

Comportamiento del vítreo posterior  
expuestos a cirugía de catarata

Arosemena L, Ríos H,  
RodríguezFJ

## **COMPORTAMIENTO DEL DESPRENDIMIENTO DEL VÍTREO POSTERIOR EN LOS PACIENTES EXPUESTOS A CIRUGÍA DE CATARATA**

**Liliana María Arosemena Girolodi, MD.**

**Hernán Andrés Ríos Calixto, MD.**

**Francisco José Rodríguez Alvira, MD.**

Fundación Oftalmológica Nacional

Universidad del Rosario

Facultad de Medicina

Departamento de Oftalmología- Retina y Vítreo

Octubre del 2015.

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

**COMPORTAMIENTO DEL DESPRENDIMIENTO DEL VÍTREO POSTERIOR**  
**EN LOS PACIENTES EXPUESTOS A CIRUGÍA DE CATARATA**

**FUNDACIÓN OFTALMOLÓGICA NACIONAL**

**Tesis de Grado Especialización Médico-Quirúrgica**

**Autores:**

Liliana Arosemena, MD <sup>1,2,3</sup>

Hernán Andrés Ríos, MD <sup>1,2</sup>

Francisco José Rodríguez, MD <sup>1,2,3</sup>

**Tutoría temática:**

Francisco José Rodríguez, MD

**Tutoría metodológica:**

Shirley Margarita Rosenstiehl, MD.

<sup>1</sup>Universidad del Rosario, Facultad de Medicina, Departamento de Oftalmología, Bogotá, Colombia

<sup>2</sup>Fundación Oftalmológica Nacional, Departamento de Oftalmología, Bogotá, Colombia

<sup>3</sup>Fundación Oftalmológica Nacional, Departamento de Retina y Vítreo, Bogotá, Colombia

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

### **Agradecimientos**

Un sincero agradecimiento al Departamento de Investigación de la Fundación Oftalmológica Nacional encabezado por la Doctora Claudia Carvajal y en especial a la Doctora Shirley Margarita Rosenstiehl.

### ***Dedicatoria***

*Agradezco primeramente a Dios, por hacer mi sueño realidad.*

*A mi madre, ejemplo de fortaleza y perseverancia.*

*A mi hermano, gracias por lo que eres.*

*A mi compañero Jonattan Chanis, tu apoyo fue vital en este caminar.*

*A mi padre, gracias.*

*A mi hermana de la vida, Jo Dixon, a su esposo, Neno Falcón, y a sus padres Tío Jorge y  
Tía Chiky, sin ustedes no hubiese sido posible.*

*A mis profesores, gracias por el empeño, la paciencia y el amor brindando en estos años,  
los llevaré para siempre en mi corazón. Gracias por ayudarme a ser lo que soy hoy y lo  
que seré mañana.*

*A mis compañeros de residencia y de fellow, gracias por su apoyo.*

*Y a todas las personas que de una u otra manera me ayudaron a culminar con este sueño.*

## Contenido

1. Lista de tablas y gráficas .....	8
2. Resumen .....	9
3. Abstract .....	10
4. Introducción y planteamiento de problema .....	11
5. Justificación .....	14
6. Marco teórico .....	17
7. Pregunta de investigación .... ..	23
8. Objetivo general.....	23
9. Objetivos específicos .....	23
10. Metodología .....	24
10.1 Tipo y diseño de estudio .....	24
10.2 Población blanco .....	24
10.3 Población en estudio .....	24
10.4 Criterios de inclusión .....	26
10.5 Criterios de exclusión .....	24
10.6 Metodología de la investigación .....	25
10.7 Manual de procedimientos .....	26
10.7.1 Agudeza visual .....	26
10.7.2 Biomicroscopia .....	27
10.7.3 Realización de la ecografía ocular .....	29
10.7.4 Realización de la tomografía de coherencia óptica macular .....	29
10.8 Tamaño de la muestra .....	30
10.9 Técnica para la recolección y análisis de los datos .....	31
10.10 Plan de análisis estadístico .....	31
10.11 Control de sesgo .....	32
10.12 Definición operacional de las variables .....	32
10.13 Consideraciones éticas .....	65
10.14 Cronograma.....	66
10.15 Organigrama .....	66
10.16 Presupuesto .....	66

11. Resultados .....	69
12. Discusión .....	77
13. Conclusión .....	79
14. Recomendaciones .....	80
14. Limitaciones del estudio .....	81
15. Referencias bibliográficas .....	82
16. Anexos .....	85

### **Lista de tablas y gráficas**

Tabla 1. Características demográficas .....	43
Tabla 2. Clasificación en grados de las cataratas en los 13 ojos de los 13 pacientes .....	44
Tabla 3. Desprendimiento del vítreo posterior por biomicroscopia en cada visita por sexo .....	44
Tabla 4. Adherencia vitreomacular y grado del desprendimiento del vítreo posterior según criterios de Johnson .....	45
Tabla 5. Valores en micras de los 13 ojos de los 13 pacientes en las respectivas visitas, por zonas .....	45



## **COMPORTAMIENTO DEL DESPRENDIMIENTO DEL VÍTREO POSTERIOR EN LOS PACIENTES EXPUESTOS A CIRUGÍA DE CATARATA**

**Objetivo:** Describir el comportamiento del desprendimiento del vítreo posterior (DVP) en pacientes expuestos a cirugía de catarata mediante la biomicroscopia, la ecografía ocular y la tomografía de coherencia óptica macular.

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, una serie de casos clínicos de 13 pacientes expuestos a cirugía de catarata en la Fundación Oftalmológica Nacional entre febrero a julio de 2015, con seguimiento a 12 meses. Durante 6 visitas se les realizó toma de agudeza visual mejor corregida y biomicroscopía. También se les realizó ecografía ocular y tomografía de coherencia óptica macular.

**Resultados:** El porcentaje de DVP por biomicroscopia cambió desde un 7.7% a un 38.4%. El porcentaje de DVP por ecografía en el área nasal cambió de 92.3% a 76.9%. En el área temporal la tasa de DVP cambió de 84.6% y a 76.9%. En al área superior se mantuvo en un 61.5%. En el área inferior varió de un 69.2% a un 76.9%. Y por último, en el área macular de un 53.8% a un 76.9%. El porcentaje de DVP por OCT cambio desde un 69.2% a un 76.9%, en la visita cero y la visita cuatro, respectivamente.

**Conclusiones:** La cirugía de catarata acelera el proceso del DVP. Hubo una progresión del DVP según la biomicroscopia y el OCT, la ecografía no la consideramos una herramienta eficaz para describir la progresión del DVP.

**Palabras claves:** Desprendimiento del vítreo, catarata, facoemulsificación, OCT, ecografía.

## **BEHAVIOR OF POSTERIOR VITREOUS DETACHMENT AFTER CATARACT SURGERY**

**Purpose:** To describe the behavior the time of posterior vitreous detachment in patients exposed to cataract surgery by biomicroscopy, ocular ultrasound and macular optical coherence tomography.

**Materials and methods:** A descriptive study of case series of 13 patients was conducted in the Fundación Oftalmológica Nacional from February to July 2015, 12-month follow-up was performed. For 6 visits they underwent best corrected visual acuity and slitlamp examination. Also they underwent ocular ultrasound and macular optical coherence tomography.

**Results:** The rate of posterior vitreous detachment by biomicroscopy changed from 7.7% in the visit 0 to 38.4% in visits four. DVP rate by ultrasound in the nasal area changed from 92.3% to 76.9%. In the temporal area changed from 84.6% to 76.9%. In the upper area remained 61.5%. In the lower area it was 69.2% and changed to 76.9%. And finally, in the macular area was 53.8% and in the four visit was 76.9%. The OCT PVD rate change from 69.2% to 76.9%.

**Conclusion:** Cataract surgery accelerate DVP process. There was an increase of DVP by biomicroscopy and OCT. Ultrasound was not consider an effective tool for diagnosing PVD.

**Keywords:** Vitreous detachment, cataract, phacoemulsification, OCT, ecography.

## **1. Introducción y planteamiento del problema**

Las enfermedades relacionadas con la edad son la causa más común de ceguera y baja visión (degeneración macular relacionada con la edad, catarata y glaucoma). La primera causa de ceguera en los pacientes blanco-americanos para el año 2004 fue la catarata constituyendo el 47.8% de todas las causas de enfermedades oculares. La catarata fue la condición más frecuentemente reportada en las personas con baja visión, aproximadamente el 50% de los casos de baja visión en los pacientes negros, blancos e hispanos se asocia a la opacidad del cristalino (1). Sigue siendo la primera causa de disminución de agudeza visual en los Estados Unidos; alrededor del 1.98% de los americanos mayores de 40 años presentaron visión menor o igual de 20/200.

La Academia Americana de oftalmología en su guía para el manejo de la catarata concluye y recomienda: 1) que esté comprobada la mejoría de la calidad de vida, 2) que la relación costo-eficacia sea superior respecto a la de otros tratamientos aceptados, 3) considerar factores como: la agudeza visual, deterioro visual y el potencial de beneficios funcionales que se le ofrecerá al paciente, 4) precaución en los pacientes que toman alfa-antagonistas por los riesgos del síndrome de iris flácido, 5) considerar los cambios de presión intraocular (PIO) durante el procedimiento quirúrgico 6) considerar la resistencia antimicrobiana, 7) elección de la dosis óptima y vía de administración de los antibióticos adecuadas para alcanzar las concentraciones deseadas a nivel ocular, 8) identificar a tiempo el síndrome tóxico de segmento anterior (STSA), 9) considerar la ausencia del saco capsular normal, 10) tener en cuenta el poder del lente necesario y 11) tener presente los protocolos de seguridad para acondicionar el sitio quirúrgico. Siguiendo las recomendaciones previas, la cirugía de catarata en general tiene un buen pronóstico clínico y funcional, llevando al paciente y al médico a un alto grado de satisfacción (2).

Son varios los cambios oculares que se desencadenan luego de una cirugía de catarata, en el segmento posterior. Dentro del área de nuestro interés, podemos mencionar el desprendimiento del vítreo posterior (DVP). El DVP se define como un proceso progresivo, degenerativo, mayormente relacionado con la edad, donde se presenta la separación del vítreo cortical posterior de la superficie interna de la retina.

Para hablar de la prevalencia del DVP, Ivastinovic y asociados, encontraron 59.2% riesgo de DVP luego de facoemulsificación sin complicaciones al mes, y 71.4% a los 3 meses en la población Australiana, utilizando como ayuda diagnóstica la Tomografía de Coherencia Óptica macular-Dominio Tiempo. Mirshahi y asociados, reportaron en Alemania, que la incidencia de desprendimiento del vítreo posterior era de 58.6% a un año luego de facoemulsificación no complicada usando biomicroscopia y ecografía ocular (3)(4). Ripandelli y asociados, usando la biomicroscopia, oftalmoscopia indirecta y la ecografía ocular, encontraron una incidencia de 78.7% en seguimiento a 5 años después de cirugía de catarata (5).

Entre los factores de riesgo más frecuentemente asociados al DVP tenemos la miopía, la diabetes mellitus, el trauma ocular, los antecedentes familiares o personales de desprendimientos de la retina, la edad, y por último, pero no menos importante la intervención quirúrgica, que viene a ser nuestro tema de interés en este estudio (6).

No hay una predisposición para desarrollar DVP ni por género ni por etnias, sin embargo, los factores de riesgo mencionados anteriormente sí pudiesen estar asociados, por ejemplo, los pacientes asiáticos llegan a desarrollar más frecuentemente miopía y por consiguiente, esta población puede presentar más incidencia de DVP(6) .

Hoy en día se conoce que el DVP es más frecuente en ojos donde se ha extraído quirúrgicamente el cristalino y aumenta su frecuencia en aquellos ojos donde se compromete la integridad de la cápsula posterior. Se conoce que el DVP es más frecuente en ojos donde se ha extraído quirúrgicamente el cristalino y aumenta su frecuencia en aquellos ojos donde se compromete la integridad de la cápsula posterior. Ya se sabe que la técnica quirúrgica para la extracción de la catarata influye en el riesgo de desencadenar un DVP, algunos autores hablan de menor riesgo con las técnicas avanzadas de facoemulsificación, pero no existe suficiente documentación de esto, con estudios de grandes poblaciones (3). La mayoría de los DVP posoperatorios ocurren en el primer mes (4).

La magnitud del problema del DVP radica en dos circunstancias fundamentales. La primera es su elevada frecuencia de presentación en la población general, y por lo tanto, es una causa reiterada de consulta. La segunda es la posibilidad de que el DVP pueda ocasionar una ruptura retiniana consecuencia de una tracción vítrea anormal, hasta desencadenar en última instancia un desprendimiento de retina regmatógeno. Para evitar estas dos circunstancias es necesario un examen de fondo de ojo bajo biomicroscopia indirecta, y brindar a los pacientes los signos de alarma para reconsulta inmediata. Estos síntomas pueden variar desde fotopsias (luces en forma de relámpagos, miodesopsias (manchas o cuerpos flotantes en la visión) y hasta compromiso del campo visual en estadios más avanzados (7).

El poder diagnosticar los cambios propios del vítreo y los cambios relacionados con las estructuras adyacentes al mismo, en nuestro caso en particular el DVP, es importante para predecir el pronóstico anatómico y en algunos casos visual de nuestros pacientes, y de ser necesario determinar la indicación quirúrgica de algunas patologías que se desencadenan en esta interface vitreoretiniana. Hoy en día podemos realizar el diagnóstico del DVP mediante el examen oftalmológico bajo lámpara de hendidura y con la oftalmoscopia indirecta. A sí mismo existen técnicas imagenológicas coadyuvantes, entre ellas, la ecografía ocular y la tomografía de coherencia óptica macular que nos brindan detalles de acuerdo a sus respectivos principios funcionales (8)(9)(10).

Se realizará un estudio descriptivo que pretende describir el comportamiento del desprendimiento vítreo en aquellos pacientes operados de cirugía de catarata no complicada con implante de lente intraocular secundario. Esto lo haremos mediante la biomicroscopia, la ecografía ocular y la tomografía de coherencia óptica macular, con un seguimiento hasta el año posoperatorio, hasta el momento no se ha logrado realizar un estudio bajo estos parámetros estrictos.

## **2. Pregunta de investigación**

¿Cómo es el comportamiento del vítreo posterior en pacientes expuestos a cirugía de catarata en la Fundación oftalmológica Nacional?

## **3. Justificación**

El DVP es el evento más importante que se lleva a cabo en gel vítreo humano (11). Se define como un proceso progresivo, mayormente relacionado con la edad, afectando mayormente al adulto mayor, donde se presenta la separación del vítreo cortical posterior de la superficie interna de la retina.

Es conveniente la realización de este estudio, ya que hoy en día es muy poco lo que se conoce con respecto a la estructura del gel vítreo. Nos hemos percatado de este poco conocimiento con el desarrollo de nuevas técnicas de imagen como lo es la tomografía de coherencia óptica macular. Si bien es cierto que el DVP ya se ha estudiado, también es cierto que por ser una entidad degenerativa asociada con la edad, su prevalencia es alta. De igual manera, su naturaleza multifactorial conlleva a pensar la alta influencia que tiene propiamente el gel vítreo para desarrollar dicha patología, y es allí donde nuestro estudio marca relevancia.

El principal objetivo de nuestro estudio es describir por un período de tiempo prolongado (un año posoperatorio), y mediante técnicas de imágenes (tomografía de coherencia óptica macular y ecografía ocular) con alta sensibilidad y especificidad los cambios que se desencadenan en el vítreo posterior luego de exponer al paciente a la cirugía de catarata bajo la técnica de facoemulsificación. Buscamos principalmente conocer el papel del DVP con base en el comportamiento del vítreo. Hoy en día conocemos que la sensibilidad y especificidad de la ecografía ocular y de la tomografía de coherencia óptica macular para detección de DVP oscila entre 96.2%-100%, respectivamente. La tomografía de coherencia óptica macular es más sensible que la biomicroscopia y la oftalmoscopia indirecta para detectar patología macular. Si la comparamos con el ecografía, la tomografía de coherencia óptica macular es más sensible en la detección de patologías en la superficie macular, pero siempre la

ecografía ocular es más sensible en la detección del DVP (8). Es por esto que el impacto de nuestro estudio se basará significativamente, en la combinación de las distintas técnicas de imagen, beneficiando de manera primordial a los cirujanos del segmento posterior, sin descartar la relevancia de nuestro principal factor desencadenante, la cirugía de catarata, procedimiento realizado hoy en día por oftalmólogos generales y otros sub-especialistas.

Este objetivo primordial lo realizaremos descartando la mayoría de los factores de riesgo asociados a DVP conocidos hasta hoy, cumpliendo finamente con los criterios de inclusión y exclusión de nuestro estudio. Por lo tanto, describiremos con mayor detalle el evento quirúrgico como factor desencadenante. Por otro lado, conocer la asociación del DVP con la edad, sexo, antecedentes personales, agudeza visual mejor corregida, estado del cristalino (pseudofáquico o fáquico) nos guiará para no ignorar la predisposición que tengan ciertos pacientes para desarrollar el DVP de novo o la progresión del mismo. Conocer con medidas cuantitativas el cambio del DVP y de la adhesión vítreo macular nos ayuda a reconocer situaciones predisponentes que nos llevan a desarrollar rupturas retininas y hasta desprendimientos de retina regmatógenos, circunstancias amenazantes para la visión. Quizás antes sospechábamos ciertos cambios con respecto a la anatomía y físico-química del vítreo, pero hoy en día gracias a las técnicas de imágenes avanzadas son una realidad, como por ejemplo, la estructura móvil y variable que es el gel vítreo, y a su vez la relación y complicaciones que se puedan generar con las estructuras adyacentes.

Actualmente, no existen estudios en la población latinoamericana, donde se documente el comportamiento del desprendimiento del vítreo posterior en los pacientes expuestos a cirugía de catarata. Se ha documentado en otras áreas demográficas la presencia del DVP con una sola herramienta imagenológica y mediante la evaluación inicial, y el seguimiento hasta los 6 meses y/o un año (4)(3).

En resumen, realizar este estudio es de vital interés para los oftalmólogos hoy en día. El vítreo es una estructura que no se ha estudiado completamente, que influye en todos los procesos patológicos que se desencadenan en el segmento posterior del globo ocular. Hoy en día contamos con las técnicas de imágenes propicias para

estudiar dicha estructura vítrea de manera más detallada y precisa. De igual manera, la cirugía de catarata viene siendo una de las cirugías de oftalmología que más se realiza a nivel mundial, en nuestro estudio hacemos una asociación entre los cambios del vítreo posterior y la cirugía de catarata, y por lo estricto de nuestros criterios de exclusión logramos casi eliminar algún otro factor influyente para desarrollar el DVP. Estamos seguros que la información que nos brindará este estudio, será fructífera para conocer con más detalle el gel vítreo y el fenómeno del DVP. Conoceremos eventos en un año de seguimiento posoperatorio, lo que nos brinda mayor información.



#### **4. Marco teórico**

Las enfermedades asociadas con la edad figuran dentro de las causas más comunes de ceguera (degeneración macular asociada con la edad, catarata y glaucoma) y baja visión (catarata). La primera causa de ceguera en los pacientes blanco-americanos en el 2000 fue la degeneración macular asociada con la edad (DMAE), constituyendo el 54% de todas las causas de ceguera, mientras que la catarata, la segunda causa más común, le corresponde el 9%. La catarata fue la condición más frecuentemente reportada en las personas con baja visión, asociada aproximadamente con el 50% de los casos de baja visión en los pacientes negros, blancos e hispanos(1). Es la primera causa de disminución de agudeza visual en los Estados Unidos; se estima que alrededor del 1.98% de los americanos mayores de 40 años presentan visión menor de 20/200 en el mejor ojo para el año 2000. Cerca de un 42% de los hispanos en Estados Unidos, presentan pérdida de visión, seguido por la degeneración macular relacionada con la edad con un 15%, y por último con un 13% la retinopatía diabética, entre otros.

La cirugía de catarata tiene buen pronóstico clínico y funcional llevando al paciente y al médico a un alto grado de satisfacción (2). Son muchos los cambios oculares que se pueden llevar a cabo luego de una cirugía de catarata en el segmento posterior, entre ellos se encuentra el desprendimiento del vítreo posterior (DVP). La corteza del vítreo posterior tiene 100 micras de grosor y consiste en paquetes de fibras de colágeno que se insertan superficial en la membrana limitante interna (MLI) de la retina (12) y se une a la MLI por macromoléculas que actúan como pegante, entre éstas tenemos; la laminina, fibronectina, condroitina y proteoglicanos heparán sulfato (8). Durante mucho tiempo se pensó que el DVP relacionado con la edad se presentaba con un evento agudo, precipitado por la ruptura abrupta del vítreo cortical posterior ubicado sobre la región macular. Con esto se desencadenaba el pasaje del vítreo con características de licuefacción, hacia el espacio subhialoideo, provocando la rápida separación de la corteza vítrea de la retina, empezando posteriormente y progresando hacia la periferia de la base vítrea (13). Hoy en día comprendemos que ha consecuencia de este proceso mayormente relacionado con la edad progresivo que

inicia desde la segunda década de la vida, con la licuefacción de la estructura macromolecular del gel vítreo y alteraciones en la matriz extracelular de la interfase vítreo-retiniana se desencadena el desprendimiento de la corteza del vítreo de la membrana limitante interna de la retina (3). En resumen, los cambios seniles el vítreo se caracterizan por licuefacción del gel y el desarrollo de bolsillos llenos de líquido, típicamente empezando en frente de la mácula en la cavidad vítrea central. El gel vítreo aparece en el ojo humano usualmente, a los cuatro años y consiste en un quinto del volumen total de vítreo alrededor de la adolescencia media o tardía. Con los años, las lagunas en licuefacción aumentan en número, y tamaño y empiezan a coalescer, con la licuefacción de por lo menos el 50% del gel en los pacientes mayores de cincuenta años. Además, el segundo factor crítico en la patogénesis del DVP es el debilitamiento progresivo en la adhesión entre la corteza vítrea posterior y la membrana limitante interna (14). La licuefacción vítrea sola no es suficiente para precipitar el DVP completo, porque en autopsias se ha encontrado que en menores de 60 años, el vítreo permanecía unido a la retina en la mayoría de los ojos con extensos cambios de licuefacción .

La mayoría de los DVP son asintomáticos y no requieren tratamiento. Si llegasen a presentar síntomas cuando se da la separación del disco óptico, principalmente sería miodesopsias (anillo de Weiss) y normalmente les va bien con sólo observación. Las fotopsias que también pueden presentarse, son sustancialmente mejor observadas en la oscuridad y causadas por la tracción vítrea en la retina periférica. Las miodesopsias pueden ser causadas por hemorragias, condensaciones del colágeno vítreo o tejido epipapilar glial en o alrededor de la cabeza del nervio óptico(6). Existe un riesgo de que los pacientes con DVP agudo que no presentan rupturas retinianas al momento de presentación tienen un riesgo de 2 al 5% de desarrollarlo en las siguientes semanas de seguimiento (15). Se ha reportado que 10-15% de los ojos con rupturas retinianas desarrollan DVP.

El impacto de la facoemulsificación en el desarrollo de DVP posoperatorio fue establecido por Hilford y asociados, mostró una alta prevalencia de DVP en ojos a quienes se les había realizado facoemulsificación (58.8%), comparado con el ojo contralateral fáquico (20.8%). De igual manera, documentó que la prevalencia del

DVP era mayor en los ojos con longitud axial  $> 25\text{mm}$ . Hilford encontró que los síntomas de miodesopsias eran confiables si el DVP estaba asociado a anillo de Weiss (16). Actualmente, existe cierta bivalencia en cuanto si la técnica quirúrgica para la extracción de la catarata influye o no en desencadenar DVP, algunos autores hablan de menor riesgo con las técnicas avanzadas de facoemulsificación, pero no existe suficiente documentación de esto con estudios de grandes poblaciones (3).

Ivastinovic, describió 59.2% riesgo de DVP luego de facoemulsificación sin complicaciones al mes, y 71.4% a los 3 meses en la población Australiana, utilizando como ayuda diagnóstica la tomografía de coherencia óptica macular. La mayoría de los DVP, ocurren en los primeros meses posoperatorios. Similarmente, 82.9% de los DVP fueron detectados al mes de seguimiento. Ivastinovic concluyó que los pacientes mayores de 70 años eran más propenso a desarrollar DVP pseudofáquico (3)(5).

Mirshahi, reportó en Alemania, que la incidencia del desprendimiento parcial (24 ojos) y completo (10 ojos) del vítreo posterior era de 58.6% a un año luego de facoemulsificación no complicada usando biomicroscopia y ecografía ocular (4)(3).

Ripandelli, usando la biomicroscopia, oftalmoscopia indirecta y la ecografía ocular, reportó una incidencia de 78.7% en seguimiento a 5 años después de cirugía de catarata en pacientes emétopes. También encontraron que la incidencia del DVP luego de cirugía de catarata no estaba relacionada con la edad. (5)

Johnson clasifica el DVP según los hallazgos en la tomografía de coherencia óptica macular y nervio óptico en cuatro estadios: estadio 1: separación perifoveal con adhesión vítreofoveal, estadio 2: separación vítreomacular completa, estadio 3: separación amplia del vítreo excepto en los márgenes del disco óptico y el estadio 4: DVD completo (17). Un panel de expertos en enfermedad vítreo-retiniana, el Grupo Internacional de estudio de Tracción Vítreo-macular, se citaron para llegar a un consenso en cuanto a la clasificación de la enfermedad de la interfase vítreo-retiniana (IVR). El sistema de clasificación estaba destinado a facilitar la identificación sistemática basada en la evidencia, monitoreo y manejo de las enfermedades IVM. El panel se reunió con el objetivo de crear un sistema que fuera simple, fácil de recordar, basado en la evidencia, aplicable clínicamente, predictivo de los resultados quirúrgicos, y útil para la ejecución y el análisis de los estudios clínicos. La

clasificación se basaba en: adhesión y tracción vítreomacular: focal ( $\leq 1500$  micras) o amplia ( $> 1500$  micras) y/o aislada o simultánea, y por último el agujero de espesor completo se sub-clasificaba en pequeño  $\leq 250$  micras, mediano  $> 250 - \leq 400$  micras y por último, en grande  $> 400$  micras (18).

Es importante mencionar que existe un concepto de DVP anómalo, ampliamente discutido entre los científicos, que se produce cuando la liquefacción del vítreo excede el debilitamiento de la adherencia vítreo-retiniana, desencadenando una tracción en la interface vítreo-retiniana. Sebag en el 2004, describe esta condición, como fuertes adhesiones parciales de la corteza del vítreo posterior con la membrana limitante interna de la retina, que causan tracción sobre la retina, específicamente sobre el área foveal. Esta condición en particular, ha venido ganando importancia con el tiempo, porque se ha correlacionado con síndrome de tracción vítreomacular, edema macular en diabéticos, agujeros maculares y degeneración macular asociada con la edad (19). De igual manera, Reese y asociados describen una condición macular inusual, confirmada histológicamente en donde un DVP incompleto causa tracción macular y disminuye la agudeza visual (20).

El síndrome de tracción vítreo macular (TVM), se pensó en algún momento que era un fenómeno peculiar y que no estaba en relación con ninguna otra patología macular. El síndrome de TVM está asociado a ciertas patologías dentro de las maculopatías, incluyendo edema macular cistoide, membrana epiretinianas y agujeros maculares, todos trabajando para un fin común. La forma clásica de TVM se caracteriza por DVP parcial con adhesiones vítreomaculares focales, lo que resulta en fuerzas traccionales anteroposteriores y tangenciales del vítreo a las regiones foveales y parafoveales. Por muchos años, el DVP sólo se podía diagnosticar clínicamente por biomicroscopia, y se pensaba que era un evento agudo. Subsecuentemente, se utilizó la ecografía ocular como método diagnóstico primario, a pesar de su poca resolución (8).

Diagnosticar los cambios vítreos, especialmente el DVP, es importante para predecir el pronóstico y determinar la indicación de cirugía vítreoretiniana en muchas enfermedades vitreoretinianas. Hoy en día podemos realizar el diagnóstico del DVP a través de tres herramientas diagnósticas, por el examen oftalmológico con lámpara de hendidura, y por técnicas imagenológicas coadyuvantes, entre ellas, la ecografía

ocular en modo A y la Tomografía de Coherencia óptica macular y de nervio óptico, que nos brindan detalles de acuerdo a sus distintos principios. La ecografía es la primera opción para detectar DVP en casos de opacidades de medios (21). De acuerdo al conocimiento actuales, los primeros cambios en la interface vitreoretiniana habrían permanecido sin ser detectados sin el uso de la OCT (4). La Tomografía de Coherencia Óptica macular y de nervio óptico de alta definición (HD-OCT), basada en la tecnología del Dominio Espectral, ha permitido navegar más detalladamente la interface vítreomacular, pues permite mejor valoración de las fuerzas traccionales en dicha área y la relación con ciertas condiciones maculares significativas. Se sabe que el OCT facilita la detección de los cambios más tempranos de la interface vitreoretiniana que enmarcan el DVP inicial. Consecuentemente, usando el OCT puede obtenerse una mayor tasa de DVP luego de la cirugía de facoemulsificación que la anteriormente reportada. El diagnóstico del DVP completo actualmente en la biomicroscopia se basa en la indentificación del anillo de Weiss. Sin embargo, su presencia sólo indica que el vítreo posterior se desprendió del disco óptico, pero no necesariamente de la retina periférica. Estudios comparativos, brindan información de que en los ojos con medios claros, la ecografía permite visualizar mejor la interface vitreoretiniana que la biomicroscopia porque los movimientos oculares están menos restringidos.

El OCT macular fue introducido en 1990, como una técnica de imagen oftálmica no invasiva in vivo. Basado en la interferometría de Michelson, los patrones de interferencia producidos por una luz de coherencia baja reflejada en los tejidos oculares son procesadas en una señal de escaneo A. Múltiples señales de escaneo A son alineadas para producir un escaneo B con una imagen bidimensional. En el 2002, Time Domain OCT, empezó a comercializarse con una resolución axial de 10 micras. Desde el 2004, LA tecnología de Dominio Espectral de alta resolución entró a la práctica clínica oftalmológica. Depende de un espectrómetro y una cámara de alta velocidad que usa la premisa matemática de transformación de Fournier para el análisis de la luz reflejada. El SD- OCT nos permite hoy en día, estudiar la cara de la hialoide posterior y su relación íntima con la retina. Permite no sólo el diagnóstico temprano de patologías en vítreo, sino que también la habilidad de diferenciar el DVP

de otras entidades clínicas (8). Un estudio reciente por Johnson con imágenes del SD-OCT para evaluar los estadios tempranos del DVP se documentó que es un evento insidioso crónico que empieza en mácula perifoveal y progresivamente se desprende en un período prolongado de tiempo, dejando el área foveal y el nervio óptico unidos para separarse de último (10).

Los hermanos Curie demostraron por primera vez durante la segunda guerra mundial, que una diferencia eléctrica de potencial podía ser creada mecánicamente por superficies opuestas de un cristal de turmalina, fenómeno conocido como efecto piezoeléctrico, y este principio vendría a ser aplicado posteriormente, al ultrasonido. La comunidad médica adaptó este principio, cuando se dio cuenta que podía por ondas acústicas, examinar la consistencia de un material sin dañarlo. Existen dos modos de realizar este examen ocular, el modo B, que es una representación lineal de amplitud, produciendo una imagen horizontal de todas las estructuras oculares, esto lo hace usando el intervalo de tiempo entre la emisión del pulso acústico y el retorno al encontrarse con la estructura ocular a estudiar. El otro modo, el A (tiempo–amplitud), genera una línea basal isoelectrica que indica 0% de reflectividad, pero según las características del tejido que se examina puede variar, permitiendo obtener el diagnóstico diferencial de la patología intraocular. Tiene sus ventajas en caso de opacidad corneal, cataratas densas, hemorragias vítreas o inflamación vítrea (8).

Realizaremos entonces un estudio descriptivo en pacientes programados para cirugía de catarata por técnica de facoemulsificación con seguimiento a un año.

## **5. Objetivos**

### *5.1 Objetivo Principal*

1. Describir comportamiento del vítreo posterior en pacientes expuestos a cirugía de catarata en la Fundación oftalmológica Nacional.

### *5.2 Objetivos específicos*

- A. Describir la presencia y evolución del desprendimiento del vítreo posterior en los pacientes expuestos a cirugía de catarata en la Fundación Oftalmológica Nacional mediante la biomicroscopia, tomografía de coherencia óptica macular y ecografía ocular.
- B. Medir la evolución del desprendimiento del vítreo posterior mediante la ecografía ocular.
- C. Medir y graduar la evolución del desprendimiento del vítreo posterior mediante la tomografía de coherencia óptica macular.

## **6. Metodología**

### *6.1 Tipo y diseño de estudio*

Se realizará un estudio prospectivo, descriptivo de serie de casos clínicos de pacientes expuestos a cirugía de catarata en la Fundación Oftalmológica Nacional entre Febrero de 2015 a Julio de 2015.

### *6.2 Población blanco*

Pacientes programados para cirugía de catarata.

### *6.3 Población en estudio*

Pacientes programados para cirugía de catarata en la Fundación Oftalmológica Febrero de 2015 a Julio 2015, con previa autorización para el procedimiento por su sistema de cobertura en salud y que cumplan con los criterios de inclusión y ninguno de exclusión.

#### *6.4 Criterios de inclusión*

1. Paciente mayor de 20 años, fàquico en al menos un ojo, programado para cirugía de catarata, la cual esté cubierta económicamente por su sistema de salud.
2. Evaluación del ojo en estudio previo a la cirugía que incluya: agudeza visual mejor corregida, descripción del examen del segmento anterior, presión intraocular, descripción del fondo de ojo.
3. Pacientes que estén en capacidad de entender y firmar un consentimiento informado.
4. Cataratas Nuclear grado OC 1, 2, 3 y 4 y/o Cortical 1, 2, 3, 4 y/o Subcapsular posterior 1, 2, 3 y 4 según clasificación de LOCS III.

#### *6.5 Criterios de exclusión*

1. Pacientes con antecedente de cirugía ocular en el ojo a estudio.
2. Pacientes con opacidad de medios (hemorragia vítrea, opacidad corneal, miosis pupilar), que impidan la realización adecuada de los exámenes imagenológicos o de la realización del examen oftalmológico completo.
3. Pacientes con antecedente de trauma ocular del ojo a estudio.
4. Pacientes con diagnóstico de inflamación ocular (uveítis, tumor)
5. Pacientes con enfermedades vasculares retinianas.
6. Pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2.
7. Pacientes con Longitud axial >25mm, degeneración lattice.
8. Pacientes sin el seguimiento completo de los controles.

#### *6.6 Metodología de investigación*

Inicialmente se captará durante un período de 180 días, a pacientes con diagnóstico de catarata (Sistema de clasificación de la Opacidad del Cristalino- LOCS III): Nuclear OC hasta grado 4, Cortical hasta grado 4, Subcapsular posterior hasta grado 4), que sean programados para cirugía por técnica de facoemulsificación, que cumplan con los criterios de inclusión.

Los pacientes serán evaluados inicialmente y se seguirán durante 360 días:



Visita 0 (-14 días a -1 día previo a la cirugía): valoración previa a la cirugía con agudeza visual, examen oftalmológico completo (anexo 2), ecografía ocular y tomografía de coherencia óptica de la mácula.

Se hará seguimiento posoperatorio:

Visita 1: corresponde al día primer posoperatorio; agudeza visual, examen oftalmológico completo sin dilatación pupilar. Se tomará tomografía de coherencia óptica de la mácula.

Visita 2 ( $\pm 2$  días): corresponde al séptimo (7) día posoperatorio; agudeza visual, examen oftalmológico completo.

Visita 3 ( $\pm 7$  días): corresponde al día treinta (30) posoperatorio; agudeza visual, examen oftalmológico completo. Se tomará ecografía ocular y tomografía de coherencia óptica de la mácula.

Visita 4 ( $\pm 7$  días): corresponde al día noventa (90) posoperatorio; agudeza visual, examen oftalmológico completo. Se tomará tomografía de coherencia óptica de la mácula y ecografía ocular.

Visita 5 ( $\pm 15$  días): corresponde al día ciento ochenta (180) posoperatorio; agudeza visual, examen oftalmológico completo. Se tomará tomografía de coherencia óptica de la mácula y ecografía ocular.

Visita 6 ( $\pm 30$  días): corresponde al día trescientos sesenta (360) posoperatorio; agudeza visual, examen oftalmológico completo. Se tomará tomografía de coherencia óptica de la mácula y ecografía ocular.

## *6.7 Manual de procedimientos*

### *6.7.1. Agudeza visual*

La agudeza visual mejor corregida de los pacientes será medida con los parámetros establecidos por ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study), se utilizarán las cartillas 1 y 2 para los ojos derecho e izquierdo, respectivamente. La cartilla R será utilizada para la refracción, las características de las cartillas consisten en 14 líneas de letras que deben ser medidas a una distancia de 4 metros y a una distancia de 1 metro para los pacientes con baja visión. La caja de retroiluminación para la agudeza visual tendrá las dimensiones de 62.9 cm x 65.4 cm x 17.8 cm. La

primera refracción luego de la cirugía de catarata debe realizarse con autorefractómetro, retinoscopio o lentes planos. Y en los siguientes controles, se tomará de base la fórmula de la visita previa.

Los pacientes que lleguen a la visita 0 utilizando lentes de contactos, se les retirarán para la toma de agudeza visual mejor corregida.

Si la agudeza visual mejor corregida obtenido con la cartilla R es menor de 20/160, se debe realizar la refracción a 1 metro. Si aún el paciente no logra leer ninguna letra en la primera línea de la cartilla R, la visión se debe tomar con pinhole.

El objetivo de la refracción subjetiva es determinar la corrección óptima que permita al paciente desempeñar su función en las distancias específicas.

#### 6.7.2. Biomicroscopia

Para realizar la biomicroscopia, colocar anestésico tópico, con la pupila en dilatación completa bajo una lámpara de hendidura Haag-Streit IQ 900 y un lente de no contacto de 78 y/o 90 Dioptrías (22). Se detallará:

##### -segmento anterior:

##### 1. Edema corneal:

Grado 0: no edema

Grado 1 (leve): edema localizado o generalizado, opacidad corneal central detectable sin bordes definidos, leve opacidad de epitelio corneal, menos de 15 microquistes, estrías corneales múltiples (5-15)

Grado 2 (moderado): edema localizado o generalizado, con 15-50 microquistes, opacidad corneal central detectable con bordes definidos, múltiples estrías incluyendo pliegues en Descemet (1-5 pliegues).

Grado 3 (severo): edema localizado o generalizado, con más de 50 microquistes, bula epitelial, desprendimiento del epitelio.

##### 2. Inflamación del segmento anterior: Clasificación SUN (Nomenclatura de estandarización de uveítis )

##### 2.a. Flare

Grado 0 (ninguno): no flare visible comparada con el ojo normal

Grado 1+ (leve)

Grado 2+ (moderado): detalles del iris y cristalino claros

Grado 3+ (severo): detalles del iris y cristalino borrosos

2.b. Células inflamatorias

Grado 0: < 1 célula

Grado 0.5+: 1 a 5 células

Grado 1+: 6 a 15 células

Grado 2+: 16 a 25 células

Grado 3+: 26-50 células

Grado 4+: > 50 células

3. Opacidad de cápsula posterior

Grado 0: no hay opacidad

Grado 1: opacidad central

Grado 2: opacidad central y paracentral

Grado 3: opacidad total

4. Sinequias anteriores y posteriores

Grado 0: no hay sinequias anteriores ni posteriores

Grado 1: sinequias anteriores y/o posteriores en 90°

Grado 2: sinequias anteriores y/o posteriores en 180°

Grado 3: sinequias anteriores y/o posteriores en 270°

Grado 4: sinequias anteriores y/o posteriores en 360°

5. Catarata clasificación de catarata el sistema LOCS III(23) :

Catarata Nuclear Opalescente/Color (OC) 1, 2, 3, 4, 5, 6

Catarata Cortical (C) 1, 2, 3, 4 y 5

Subcapsular posterior (P) 1, 2, 3, 4 y 5

-segmento posterior

1. Celularidad Vítrea

Grado 0: sin celularidad vítrea

Grado 0.5+: 1-10 células

Grado 1+: 11-20 células

Grado 2+: 21-30 células

Grado 3+: 30-100 células

Grado 4+: > 100 células

## 2. Hemorragia Vítrea

Grado 0: sin hemorragia vítrea

Grado 1: leve a moderada, con hemorragia vítrea que permite visualizar el fondo de ojo

Grado 2: severa, no permite visualizar fondo de ojo

## 3. Maculopatía

0: normal

1: evidencia de inflamación activa

### 6.7.3. Para la realización de la ecografía ocular:

Con el ecógrafo EMP 2000 (Biovision, Lahore, Pakistán), bajo anestesia tópica con el paciente en posición supino. Los párpados del paciente permanecerán abiertos, y la sonda estará directamente en contacto con la superficie ocular bajo el gel. La sonda se colocará de manera transversal alrededor de la conjuntiva y luego progresivamente se moverá para examinar la interface vítreo-retiniana en área superior, inferior, nasal, temporal y macular. Se determinará y medirá en micras la presencia del DVP de cada paciente en cada una de las visitas por zonas (nasal, temporal, superior, inferior y macular).

### 6.7.3. Para la realización de la tomografía de coherencia óptica macular

El examen de tomografía de coherencia óptica ocular macular Spectralis OCT (Heidelberg Engineering, Germany). Se realiza el Scan de una línea de 30° con una angulación de +5-7° para el ojo derecho y -5-7° para el ojo izquierdo (de manera que cruce la fovea y el nervio óptico) con ART 100. La imagen de retina se enfoca y se coloca por debajo del recuadro azul. Y por último, se adquiere la imagen desenfocando manualmente con poder de + 2.0-3.0 D.

Las variables a estudiar durante el seguimiento son: edad, sexo, agudeza visual mejor corregida medida en logMAR, presión intraocular en milímetros de mercurio, presencia de DVP (sí o no), tipo de DVP, características ecográficas del DVP en áreas superior, inferior, nasal, temporal y macular, y las características tomográficas

según los criterios de Johnson (estadio 1: DVP con adhesión vítreofoveal residual, estadio, 2: DVP macular sin adhesión vítreofoveolar, estadio 3: DVP casi completo con adhesión vítreopapilar remanente, estadio 4: DVP completo ), y la medición en micras de la adhesión vítreo macular. (19).

Se recopilarán los datos y se realizará el análisis de los resultados y las conclusiones correspondientes.

#### *6.8. Tamaño de la muestra*

Muestreo no probabilístico por conveniencia. Se tomarán todos los pacientes de la consulta oftalmológica de la Fundación Oftalmológica Nacional, programados para cirugía de catarata que cumplan con los criterios de inclusión y ninguno de exclusión.

#### *6.9. Técnica para la recolección y análisis de los datos*

El investigador revisará las historias clínicas de los pacientes programados para cirugía de catarata por facoemulsificación en la Fundación Oftalmológica Nacional. Los sujetos que cumplan los criterios de inclusión serán contactados e invitados a participar en el estudio. El investigador que imparte el consentimiento (ver anexo 3) realizará la valoración inicial y el seguimiento, que se consignará en la historia clínica de la institución y en el documento fuente aprobado por el comité de ética en investigación para este estudio. La información consignada en el documento fuente será tabulada en las tablas de Excel para recolección de datos (ver anexo 1). Y posteriormente serán analizadas.

#### *6.10. Plan de análisis estadístico*

Se realizará un análisis univariado con medidas de tendencia central de las variables cuantitativas como: edad, PIO, AVMC logMAR; análisis de distribución de frecuencias para las variables cualitativas género, tipo de DVP por la clasificación de Johnson y DVP por biomicroscopia.

En aquellos pacientes con DVP determinado por OCT en la visita 0, se describirá la progresión del mismo, teniendo en cuenta la clasificación de Johnson.

Se describirá la progresión del DVP, relacionando diagnóstico biomicroscópico, ecográfico y por OCT. Se describirá el resultado final del DVP por biomicroscopia, ecografía y OCT (visita 4) con respecto a el estado en la visita 0.

#### 6.11. Control de sesgo

Con el fin de minimizar los sesgos que se pueden presentar en el estudio, la recolección de los datos, estará a cargo únicamente del investigador que evalúe al paciente, quien verificará que se cumplan los criterios de inclusión y que se haya firmado el consentimiento informado. La toma, procesamiento e interpretación de las imágenes la realizará un sólo oftalmólogo especialista en imágenes.

#### 6.12. Definición operacional de las variables

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
EDAD	Años cumplidos	Cuantitativa discreta	Años
GÉNERO	Condición orgánica sexual	Cualitativa nominal dicotómica	Femenino=1 Masculino=2
ANTECEDENTE PERSONAL	Antecedentes de cirugía ocular-previa.	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
AGUDEZA VISUAL MEJOR CORREGIDA 0	Agudeza visual mejor corregida a 6m o su equivalente preoperatoria	Cuantitativa discreta	Equivalente LogMAR (Parámetros de ETDRS)
EXAMEN DEL SEGMENTO ANTERIOR 0	Presencia patología del segmento anterior preoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
EDEMA CORNEAL 0	Grado de opacidad corneal	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no edema Grado 1: (leve): edema localizado o generalizado, opacidad corneal central detectable sin bordes definidos, leve opacidad de epitelio

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
			<p>corneal, menos de 15 microquistes, estrías corneales múltiples (5-15)</p> <p>Grado 2: (moderada): edema localizado o generalizado, con 15-50 microquistes, opacidad corneal central detectable con bordes definidos, múltiples estrías incluyendo pliegues en Descemet (1-5 pliegues).</p> <p>Grado 3: edema localizado o generalizado, con más de 50 microquistes, bula epitelial, desprendimiento del epitelio.</p>
FLARE 0	Turbidez de la cámara anterior	Cualitativa Ordinal	<p>Grado 0 (ninguno): no flare visible comparada con el ojo normal</p> <p>Grado 1+ (leve)</p> <p>Grado 2+ (moderado): detalles del iris y cristalino claros</p> <p>Grado 3+ (severo): detalles del iris y cristalino borrosos</p>
CELULARIDAD DE CÁMARA ANTERIOR 0	Numero de células en cámara anterior	Cualitativa Ordinal	<p>Grado 0: &lt; 1 célula</p> <p>Grado 0.5+: 1 a 5 células</p> <p>Grado 1+: 6 a 15</p>

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
			<p>células</p> <p>Grado 2+: 16 a 25 células</p> <p>Grado 3+: 26-50 células</p> <p>Grado 4+: &gt; 50 células</p>
OPACIDAD DE CÁPSULA POSTERIOR 0	Opacidad de la capsula posterior	Cualitativa Ordinal	<p>Grado 0: no hay opacidad</p> <p>Grado 1: opacidad central</p> <p>Grado 2: opacidad central y paracentral</p> <p>Grado 3: opacidad total</p>
SINEQUIAS ANTERIORES Y POSTERIORES 0	Presencia de adherencia entre el iris-cornea- e iris-cristalino/lente	Cualitativa Ordinal	<p>Grado 0: no hay sinequias anteriores ni posteriores</p> <p>Grado 1: sinequias en 90º</p> <p>Grado 2: sinequias en 180º</p> <p>Grado 3: sinequias en 270º</p> <p>Grado 4: sinequias en 360º</p>
ESTADO DEL CRISTALINO	Grado de opacidad del cristalino preoperatorio	Cualitativa nominal politómica	<p>Basado en la clasificación (LOCS III)</p> <p>Nuclear: NC1- 2- 3- 4</p> <p>Cortical: C1- 2- 3- 4</p> <p>Capsular Posterior: P1- 2- 3- 4</p>
EXAMEN DEL SEGMENTO POSTERIOR 0	Presencia de patología del segmento posterior preoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	<p>Si=1</p> <p>No=2</p>
CELULARIDAD	Número de células en	Cualitativa Ordinal	Grado 0: sin



NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
VÍTREA 0	cámara posterior		celularidad Grado 0.5+: 1-10 células Grado 1+: 11-20 células Grado 2+: 21-30 células Grado 3+: 30-100 células Grado 4+: > 100 células
HEMORRAGIA VÍTREA 0	Presencia de sangre en cámara posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: sin hemorragia vítrea Grado 1: leve a moderada, con hemorragia vítrea que permite visualizar el fondo de ojo Grado 2: severa, no permite visualizar fondo de ojo
MACULOPATÍA 0	Afección del área macular	Cualitativa nominal dicotómica	0: normal 1: evidencia de inflamación activa
PRESIÓN INTRAOCULAR 0	Presión intraocular medida con tonómetro de Goldmann preoperatorio	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio
PRESENCIA DE DVP 0	Presencia de la separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna preoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
ESTADIO DE DVP ECOGRÁFICO 0	Grado de separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna medido por ecografía ocular modo A preoperatorio	Cualitativa normal dicotómica	Parcial=1 Total=2
ESTADIO DE DVP TOMOGRÁFICO 0	Según clasificación de Johnson: Grado de separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna según Tomografía de Coherencia óptica ocular. Preoperatorio	Cualitativa nominal politómica	Grado 0=1 Grado 1=2 Grado 2=3 Grado 3=4 Grado 4=5
COMPLICACIÓN QUIRÚRGICA	Presencia de ruptura de la cápsula posterior	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
AGUDEZA VISUAL MEJOR CORREGIDA 1	Agudeza visual mejor corregida a 6m o su equivalente. 1er día Posoperatorio	Cuantitativa discreta	Equivalente LogMAR (Parámetros de ETDRS)
EXAMEN DEL SEGMENTO ANTERIOR 1	Presencia de patología del segmento anterior. 1er día Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
EDEMA CORNEAL 1	Grado de opacidad corneal	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no edema presenta Grado 1: (leve): edema localizado o generalizado, opacidad corneal central detectable sin bordes definidos, leve opacidad de epitelio corneal, menos de 15 microquistes, estrías corneales múltiples

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
			<p>(5-15)</p> <p>Grado 2: (moderada): edema localizado o generalizado, con 15-50 microquistes, opacidad corneal central detectable con bordes definidos, múltiples estrías incluyendo pliegues en Descemet (1-5 pliegues).</p> <p>Grado 3: edema localizado o generalizado, con más de 50 microquistes, bula epitelial, desprendimiento del epitelio.</p>
FLARE 1	Turbidez de la cámara anterior	Cualitativa Ordinal	<p>Grado 0 (ninguno): no flare visible comparada con el ojo normal</p> <p>Grado 1+ (leve)</p> <p>Grado 2+ (moderado): detalles del iris y cristalino claros</p> <p>Grado 3+ (severo): detalles del iris y cristalino borrosos</p>
CELULARIDAD DE CÁMARA ANTERIOR 1	Numero de células en cámara anterior	Cualitativa Ordinal	<p>Grado 0: &lt; 1 célula</p> <p>Grado 0.5+: 1 a 5 células</p> <p>Grado 1+: 6 a 15 células</p> <p>Grado 2+: 16 a 25 células</p>

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
OPACIDAD DE CÁPSULA POSTERIOR 1			Grado 3+: 26-50 células Grado 4+: > 50 células
	Opacidad de la capsula posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no hay opacidad Grado 1: opacidad central Grado 2: opacidad central y paracentral Grado 3: opacidad total
SINEQUIAS ANTERIORES Y POSTERIORES 1	Presencia de adherencia entre el iris-cornea- e iris-cristalino/lente	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no hay sinequias anteriores ni posteriores Grado 1: sinequias en 90° Grado 2: sinequias en 180° Grado 3: sinequias en 270° Grado 4: sinequias en 360°
EXAMEN DEL SEGMENTO POSTERIOR 1	Presencia de patología del segmento posterior. 1er día Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
CELULARIDAD VÍTREA 1	Número de células en cámara posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: sin celularidad Grado 0.5+: 1-10 células Grado 1+: 11-20 células Grado 2+: 21-30 células Grado 3+: 30-100 células

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
HEMORRAGIA VÍTREA 1			Grado 4+: > 100 células
	Presencia de sangre en cámara posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: sin hemorragia vítrea Grado 1: leve a moderada, con hemorragia vítrea que permite visualizar el fondo de ojo Grado 2: severa, no permite visualizar fondo de ojo
MACULOPATÍA 1	Afección del área macular	Cualitativa nominal dicotómica	0: normal 1: evidencia de inflamación activa
PRESIÓN INTRAOCULAR DIGITAL 1	Presión intraocular medida con tonómetro de Goldmann. 1er día Posoperatorio	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio
PRESENCIA DE DVP POR BIOMICROSCOPIA 1	Presencia de la separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna. 1er día Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
ESTADIO DE DVP TOMOGRÁFICO 1	Según clasificación de Johnson: Grado de separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna según Tomografía de Coherencia óptica ocular. 1er día Posoperatorio	Cualitativa nominal politómica	Grado 0=1 Grado 1=2 Grado 2=3 Grado 3=4 Grado 4=5

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
AGUDEZA VISUAL MEJOR CORREGIDA 2	Agudeza visual mejor corregida a 6m o su equivalente 1er mes Posoperatorio	Cuantitativa discreta	Equivalente LogMAR (Parámetros de ETDRS)
EXAMEN DEL SEGMENTO ANTERIOR 2	Presencia de patología del segmento anterior. 1er mes Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
EDEMA CORNEAL 2	Grado de opacidad corneal	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no edema presenta Grado 1: (leve): edema localizado o generalizado, opacidad corneal central detectable sin bordes definidos, leve opacidad de epitelio corneal, menos de 15 microquistes, estrías corneales múltiples (5-15) Grado 2: (moderada): edema localizado o generalizado, con 15-50 microquistes, opacidad corneal central detectable con bordes definidos, múltiples estrías incluyendo pliegues en Descemet (1-5 pliegues). Grado 3: edema localizado o generalizado, con más de 50 microquistes, bula epitelial,

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
FLARE 2			desprendimiento del epitelio.
	Turbidez de la cámara anterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0 (ninguno): no flare visible comparada con el ojo normal Grado 1+ (leve) Grado 2+ (moderado): detalles del iris y cristalino claros Grado 3+ (severo): detalles del iris y cristalino borrosos
CELULARIDAD DE CÁMARA ANTERIOR 2	Numero de células en cámara anterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: < 1 célula Grado 0.5+: 1 a 5 células Grado 1+: 6 a 15 células Grado 2+: 16 a 25 células Grado 3+: 26-50 células Grado 4+: > 50 células
OPACIDAD DE CÁPSULA POSTERIOR 2	Opacidad de la capsula posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no hay opacidad Grado 1: opacidad central Grado 2: opacidad central y paracentral Grado 3: opacidad total
SINEQUIAS ANTERIORES Y POSTERIORES 2	Presencia de adherencia entre el iris-cornea- e iris-cristalino/lente	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no hay sinequias anteriores ni posteriores Grado 1: sinequias en

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
			90° Grado 2: sinequias en 180° Grado 3: sinequias en 270° Grado 4: sinequias en 360°
EXAMEN DEL SEGMENTO POSTERIOR 2	Presencia de patología del segmento posterior 1er mes Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
CELULARIDAD VÍTREA 2	Número de células en cámara posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: sin celularidad Grado 0.5+: 1-10 células Grado 1+: 11-20 células Grado 2+: 21-30 células Grado 3+: 30-100 células Grado 4+: > 100 células
HEMORRAGIA VÍTREA 2	Presencia de sangre en cámara posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: sin hemorragia vítrea Grado 1: leve a moderada, con hemorragia vítrea que permite visualizar el fondo de ojo Grado 2: severa, no permite visualizar fondo de ojo
MACULOPATÍA 2	Afección del área macular	Cualitativa nominal dicotómica	0: normal 1: evidencia de



NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
			inflamación activa
PRESIÓN INTRAOCULAR 2	Presión intraocular medida con tonómetro de Goldmann 1er mes Posoperatorio	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio
PRESENCIA DE DVP POR BIOMICROSCOPIA 2	Presencia de la separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna 1er mes Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
AGUDEZA VISUAL MEJOR CORREGIDA 3	Mejor agudeza visual lograda a 6m o su equivalente con corrección 3er mes Posoperatorio	Cuantitativa discreta	Equivalente LogMAR (Parámetros de ETDRS)
EXAMEN DEL SEGMENTO ANTERIOR 3	Presencia de patología del segmento anterior 3er mes Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
EDEMA CORNEAL 3	Grado de opacidad corneal	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no edema Grado 1: (leve): edema localizado o generalizado, opacidad corneal central detectable sin bordes definidos, leve opacidad de epitelio corneal, menos de 15 microquistes, estrías corneales múltiples (5-15) Grado 2: (moderada): edema localizado o

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
			generalizado, con 15-50 microquistes, opacidad corneal central detectable con bordes definidos, múltiples estrías incluyendo pliegues en Descemet (1-5 pliegues). Grado 3: edema localizado o generalizado, con más de 50 microquistes, bula epitelial, desprendimiento del epitelio.
FLARE 3	Turbidez de la cámara anterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0 (ninguno): no flare visible comparada con el ojo normal Grado 1+ (leve) Grado 2+ (moderado): detalles del iris y cristalino claros Grado 3+ (severo): detalles del iris y cristalino borrosos
CELULARIDAD DE CÁMARA ANTERIOR 3	Numero de células en cámara anterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: < 1 célula Grado 0.5+: 1 a 5 células Grado 1+: 6 a 15 células Grado 2+: 16 a 25 células Grado 3+: 26-50 células Grado 4+: > 50

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
			células
OPACIDAD DE CÁPSULA POSTERIOR 3	Opacidad de la capsula posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no hay opacidad Grado 1: opacidad central Grado 2: opacidad central y paracentral Grado 3: opacidad total
SINEQUIAS ANTERIORES Y POSTERIORES 3	Presencia de adherencia entre el iris-cornea- e iris-cristalino/lente	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no hay sinequias anteriores ni posteriores Grado 1: sinequias en 90º Grado 2: sinequias en 180º Grado 3: sinequias en 270º Grado 4: sinequias en 360º
EXAMEN DEL SEGMENTO POSTERIOR 3	Presencia de patología del segmento posterior 3er mes Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
CELULARIDAD VÍTREA 3	Número de células en cámara posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: sin celularidad Grado 0.5+: 1-10 células Grado 1+: 11-20 células Grado 2+: 21-30 células Grado 3+: 30-100 células Grado 4+: > 100 células

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
HEMORRAGIA VÍTREA 3	Presencia de sangre en cámara posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: sin hemorragia vítrea Grado 1: leve a moderada, con hemorragia vítrea que permite visualizar el fondo de ojo Grado 2: severa, no permite visualizar fondo de ojo
MACULOPATÍA 3	Afección del área macular	Cualitativa nominal dicotómica	0: normal 1: evidencia de inflamación activa
PRESIÓN INTRAOCULAR 3	Presión intraocular medida con tonómetro de Goldmann 3er mes Posoperatorio	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio
PRESENCIA DE DVP POR BIOMICROSCOPIA 3	Presencia de la separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna 3er mes Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
ESTADIO DE DVP ECOGRÁFICO 3	Grado de separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna según ecografía ocular modo A 3er mes Posoperatorio	Cualitativa normal dicotómica	Parcial=1 Total=2
AGUDEZA VISUAL MEJOR CORREGIDA 4	Agudeza visual mejor corregida a 6m o su	Cuantitativa discreta	Equivalente LogMAR (Parámetros de

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
EXAMEN DEL SEGMENTO ANTERIOR 4	equivalente 180 días Posoperatorio		ETDRS)
	Presencia patología del segmento anterior 180 días Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
EDEMA CORNEAL 4	Grado de opacidad corneal	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no edema Grado 1: (leve): edema localizado o generalizado, opacidad corneal central detectable sin bordes definidos, leve opacidad de epitelio corneal, menos de 15 microquistes, estrías corneales múltiples (5-15) Grado 2: (moderada): edema localizado o generalizado, con 15- 50 microquistes, opacidad corneal central detectable con bordes definidos, múltiples estrías incluyendo pliegues en Descemet (1-5 pliegues). Grado 3: edema localizado o generalizado, con más de 50 microquistes, bula epitelial, desprendimiento del epitelio.
FLARE 4	Turbidez de la	Cualitativa Ordinal	Grado 0 (ninguno):

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
CELULARIDAD DE CÁMARA ANTERIOR <sup>4</sup>	cámara anterior		no flare visible comparada con el ojo normal Grado 1+ (leve) Grado 2+ (moderado): detalles del iris y cristalino claros Grado 3+ (severo): detalles del iris y cristalino borrosos
	Numero de células en cámara anterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: < 1 célula Grado 0.5+: 1 a 5 células Grado 1+: 6 a 15 células Grado 2+: 16 a 25 células Grado 3+: 26-50 células Grado 4+: > 50 células
OPACIDAD DE CÁPSULA POSTERIOR <sup>4</sup>	Opacidad de la capsula posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no hay opacidad Grado 1: opacidad central Grado 2: opacidad central y paracentral Grado 3: opacidad total
SINEQUIAS ANTERIORES Y POSTERIORES <sup>4</sup>	Presencia de adherencia entre el iris-cornea- e iris-cristalino/lente	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no hay sinequias anteriores ni posteriores Grado 1: sinequias en 90° Grado 2: sinequias en 180° Grado 3: sinequias en 270°

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
EXAMEN DEL SEGMENTO POSTERIOR 4			Grado 4: sinequias en 360°
	Presencia de patología del segmento posterior 180 días Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
CELULARIDAD VÍTREA 4	Número de células en cámara posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: sin celularidad Grado 0.5+: 1-10 células Grado 1+: 11-20 células Grado 2+: 21-30 células Grado 3+: 30-100 células Grado 4+: > 100 células
HEMORRAGIA VÍTREA 4	Presencia de sangre en cámara posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: sin hemorragia vítrea Grado 1: leve a moderada, con hemorragia vítrea que permite visualizar el fondo de ojo Grado 2: severa, no permite visualizar fondo de ojo
MACULOPATÍA 4	Afección del área macular	Cualitativa nominal dicotómica	0: normal 1: evidencia de inflamación activa
PRESIÓN INTRAOCULAR 4	Presión intraocular medida con tonómetro de	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio

<b>NOMBRE VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN OPERATIVA</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>ESCALA</b>
PRESENCIA DE DVP POR BIOMICROSCOPIA 4	Goldmann 180 días Posoperatorio		
	Presencia de la separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna 180 días Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
ESTADIO DE DVP ECOGRÁFICO 4	Grado de separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna medido según ecografía ocular modo A 180 días Posoperatorio	Cualitativa normal dicotómica	Parcial=1 Total=2
ESTADIO DE DVP TOMOGRÁFICO 4	Según clasificación de Johnson: Grado de separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna según Tomografía de Coherencia óptica ocular. 180 días Posoperatorio	Cualitativa nominal politémica	Grado 0=1 Grado 1=2 Grado 2=3 Grado 3=4 Grado 4=5
AGUDEZA VISUAL MEJOR CORREGIDA 5	Agudeza visual mejor corregida a 6m o su equivalente 360 días Posoperatorio	Cuantitativa discreta	Equivalente LogMAR (Parámetros de ETDRS)
EXAMEN DEL SEGMENTO ANTERIOR 5	Presencia de patología del segmento anterior inicial 360 días	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2



NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
	Posoperatorio		
EDEMA CORNEAL 5	Grado de opacidad corneal	Cualitativa Ordinal	<p>Grado 0: no edema</p> <p>Grado 1: (leve): edema localizado o generalizado, opacidad corneal central detectable sin bordes definidos, leve opacidad de epitelio corneal, menos de 15 microquistes, estrías corneales múltiples (5-15)</p> <p>Grado 2: (moderada): edema localizado o generalizado, con 15-50 microquistes, opacidad corneal central detectable con bordes definidos, múltiples estrías incluyendo pliegues en Descemet (1-5 pliegues).</p> <p>Grado 3: edema localizado o generalizado, con más de 50 microquistes, bula epitelial, desprendimiento del epitelio.</p>
FLARE 5	Turbidez de la cámara anterior	Cualitativa Ordinal	<p>Grado 0 (ninguno): no flare visible comparada con el ojo normal</p> <p>Grado 1+ (leve)</p> <p>Grado 2+ (moderado): detalles del iris y cristalino</p>

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
CELULARIDAD DE CÁMARA ANTERIOR 5			claros Grado 3+ (severo): detalles del iris y cristalino borrosos
	Numero de células en cámara anterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: < 1 célula Grado 0.5+: 1 a 5 células Grado 1+: 6 a 15 células Grado 2+: 16 a 25 células Grado 3+: 26-50 células Grado 4+: > 50 células
OPACIDAD DE CÁPSULA POSTERIOR 5	Opacidad de la capsula posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no hay opacidad Grado 1: opacidad central Grado 2: opacidad central y paracentral Grado 3: opacidad total
SINEQUIAS ANTERIORES Y POSTERIORES 5	Presencia de adherencia entre el iris-cornea- e iris-cristalino/lente	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no hay sinequias anteriores ni posteriores Grado 1: sinequias en 90º Grado 2: sinequias en 180º Grado 3: sinequias en 270º Grado 4: sinequias en 360º
EXAMEN DEL SEGMENTO POSTERIOR 5	Presencia de patología del segmento posterior	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
CELULARIDAD VÍTREA 5	360 días Posoperatorio		
	Número de células en cámara posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: sin celularidad Grado 0.5+: 1-10 células Grado 1+: 11-20 células Grado 2+: 21-30 células Grado 3+: 30-100 células Grado 4+: > 100 células
HEMORRAGIA VÍTREA 5	Presencia de sangre en cámara posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: sin hemorragia vítrea Grado 1: leve a moderada, con hemorragia vítrea que permite visualizar el fondo de ojo Grado 2: severa, no permite visualizar fondo de ojo
MACULOPATÍA 5	Afección del área macular	Cualitativa nominal dicotómica	0: normal 1: evidencia de inflamación activa
PRESIÓN INTRAOCULAR 5	Presión intraocular medida con tonómetro de Goldmann 360 días Posoperatorio	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
PRESENCIA DE DVP POR BIOMICROSCOPIA 5	Presencia de la separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna 360 días Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
ESTADIO DE DVP ECOGRÁFICO 5	Grado de separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna medido según ecografía ocular modo A 360 días Posoperatorio	Cualitativa normal dicotómica	Parcial=1 Total=2
ESTADIO DE DVP TOMOGRÁFICO 5	Según clasificación de Johnson: Grado de separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna según Tomografía de Coherencia óptica ocular. 360 días Posoperatorio	Cualitativa nominal politómica	Grado 0=1 Grado 1=2 Grado 2=3 Grado 3=4 Grado 4=5
AGUDEZA VISUAL MEJOR CORREGIDA 6	Agudeza visual mejor corregida a 6m o su equivalente 360 días Posoperatorio	Cuantitativa discreta	Equivalente LogMAR (Parámetros de ETDRS)
EXAMEN DEL SEGMENTO ANTERIOR 6	Presencia de patología del segmento anterior 360 días Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
EDEMA CORNEAL 6	Grado de opacidad corneal	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no edema Grado 1: (leve): edema localizado o

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
			<p>generalizado, opacidad corneal central detectable sin bordes definidos, leve opacidad de epitelio corneal, menos de 15 microquistes, estrías corneales múltiples (5-15)</p> <p>Grado 2: (moderada): edema localizado o generalizado, con 15-50 microquistes, opacidad corneal central detectable con bordes definidos, múltiples estrías incluyendo pliegues en Descemet (1-5 pliegues).</p> <p>Grado 3: edema localizado o generalizado, con más de 50 microquistes, bula epitelial, desprendimiento del epitelio.</p>
FLARE 6	Turbidez de la cámara anterior	Cualitativa Ordinal	<p>Grado 0 (ninguno): no flare visible comparada con el ojo normal</p> <p>Grado 1+ (leve)</p> <p>Grado 2+ (moderado): detalles del iris y cristalino claros</p> <p>Grado 3+ (severo): detalles del iris y cristalino borrosos</p>

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
CELULARIDAD DE CÁMARA ANTERIOR 6	Numero de células en cámara anterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: < 1 célula Grado 0.5+: 1 a 5 células Grado 1+: 6 a 15 células Grado 2+: 16 a 25 células Grado 3+: 26-50 células Grado 4+: > 50 células
OPACIDAD DE CÁPSULA POSTERIOR 6	Opacidad de la capsula posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no hay opacidad Grado 1: opacidad central Grado 2: opacidad central y paracentral Grado 3: opacidad total
SINEQUIAS ANTERIORES Y POSTERIORES 6	Presencia de adherencia entre el iris-cornea- e iris-cristalino/lente	Cualitativa Ordinal	Grado 0: no hay sinequias anteriores ni posteriores Grado 1: sinequias en 90º Grado 2: sinequias en 180º Grado 3: sinequias en 270º Grado 4: sinequias en 360º
EXAMEN DEL SEGMENTO POSTERIOR 6	Presencia de patología del segmento posterior 360 días Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
CELULARIDAD VÍTREA 6	Número de células en cámara posterior	Cualitativa Ordinal	Grado 0: sin celularidad Grado 0.5+: 1-10

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
			<p>células</p> <p>Grado 1+: 11-20 células</p> <p>Grado 2+: 21-30 células</p> <p>Grado 3+: 30-100 células</p> <p>Grado 4+: &gt; 100 células</p>
HEMORRAGIA VÍTREA 6	Presencia de sangre en cámara posterior	Cualitativa Ordinal	<p>Grado 0: sin hemorragia vítrea</p> <p>Grado 1: leve a moderada, con hemorragia vítrea que permite visualizar el fondo de ojo</p> <p>Grado 2: severa, no permite visualizar fondo de ojo</p>
MACULOPATÍA 6	Afección del área macular	Cualitativa nominal dicotómica	<p>0: normal</p> <p>1: evidencia de inflamación activa</p>
PRESIÓN INTRAOCULAR 6	Presión intraocular medida con tonómetro de Goldmann 360 días Posoperatorio	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio
PRESENCIA DE DVP POR BIOMICROSCOPIA 6	Presencia de la separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna 360 días Posoperatorio	Cualitativa nominal dicotómica	<p>Si=1</p> <p>No=2</p>

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
ESTADIO DE DVP ECOGRÁFICO 6	Grado de separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna medido según ecografía ocular modo A 360 días Posoperatorio	Cualitativa normal dicotómica	Parcial=1 Total=2
ESTADÍO DE DVP TOMOGRÁFICO 6	Según clasificación de Johnson: Grado de separación del vítreo cortical posterior de la Membrana limitante interna según Tomografía de Coherencia óptica ocular. 360 días Posoperatorio	Cualitativa nominal politómica	Grado 0=1 Grado 1=2 Grado 2=3 Grado 3=4 Grado 4=5
PROGRESIÓN DE DVP	Número de estadios que progresó el DVP desde la evaluación prequirúrgica hasta la última evaluación según la tomografía de coherencia óptica	Cualitativa nominal politómica	P0=1 P1=2 P2=3 P3=4 P4=5
PRESENCIA DE SÍNDROME DE TRACCIÓN VÍTREOMACULAR	Presencia de adherencia vítreomacular que causa cambios en la arquitectura retiniana	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
EDAD	Años cumplidos.	Cuantitativa discreta	Años
GÉNERO	Condición orgánica sexual.	Cualitativa nominal dicotómica	Femenino=1 Masculino=2
AGUDEZA VISUAL MEJOR CORREGIDA	Agudeza visual mejor corregida a 6m o su	Cuantitativa discreta	Equivalente LogMAR (Parámetros de



<b>NOMBRE VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN OPERATIVA</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>ESCALA</b>
0  ESTADO DEL CRISTALINO	equivalente preoperatorio.  Grado de opacidad del cristalino preoperatorio.	Cualitativa nominal politómica	ETDRS)  Basado en la clasificación (LOCS III) Nuclear: NC1- 2- 3- 4 Cortical: C1- 2- 3- 4 Capsular Posterior: P1- 2- 3- 4
PRESENCIA DE DVP POR BIOMICROSCOPIA 0	Presencia de la separación del vítreo cortical posterior de la membrana limitante interna preoperatorio.	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
ESTADIO DE DVP ECOGRÁFICO 0	Grado de separación del vítreo cortical posterior de la membrana limitante interna medido por ecografía ocular modo A preoperatorio.	Cuantitativa discreta	micras
ESTADIO DE ADHESIÓN DEL VÍTREO POSTERIOR TOMOGRÁFICO 0	Según clasificación de Johnson: Grado de adhesión del vítreo cortical posterior a la membrana limitante interna según tomografía de coherencia óptica ocular. Preoperatorio.	Cualitativa nominal politómica	Grado 0=1 Grado 1=2 Grado 2=3 Grado 3=4 Grado 4=5
AGUDEZA VISUAL MEJOR CORREGIDA 1	Agudeza visual mejor corregida a 6m o su equivalente. Primer día posoperatorio.	Cuantitativa discreta	Equivalente LogMAR (Parámetros de ETDRS)
EXAMEN DEL SEGMENTO POSTERIOR 1	Presencia de patología del segmento posterior. Primer día posoperatorio.	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2

<b>NOMBRE VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN OPERATIVA</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>ESCALA</b>
PRESENCIA DE DVP POR BIOMICROSCOPIA 1	Presencia de la separación del vítreo cortical posterior de la membrana limitante interna. Primer día posoperatorio.	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
ESTADIO DE ADHESIÓN DEL VÍTREO POSTERIOR TOMOGRÁFICO 1	Según clasificación de Johnson: Grado de adhesión del vítreo cortical posterior a la membrana limitante interna según tomografía de coherencia óptica ocular. Primer día posoperatorio.	Cualitativa nominal politómica	Grado 0=1 Grado 1=2 Grado 2=3 Grado 3=4 Grado 4=5
AGUDEZA VISUAL MEJOR CORREGIDA 2	Agudeza visual mejor corregida a 6m o su equivalente. Siete días posoperatorios.	Cuantitativa discreta	Equivalente LogMAR (Parámetros de ETDRS)
PRESENCIA DE DVP POR BIOMICROSCOPIA 2	Presencia de la separación del vítreo cortical posterior de la membrana limitante interna. Siete días posoperatorios.	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
AGUDEZA VISUAL MEJOR CORREGIDA 3	Mejor agudeza visual lograda a 6m o su equivalente con corrección. Primer mes posoperatorio.	Cuantitativa discreta	Equivalente LogMAR (Parámetros de ETDRS)
PRESENCIA DE DVP POR BIOMICROSCOPIA 3	Presencia de la separación del vítreo cortical posterior de la	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2

<b>NOMBRE VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN OPERATIVA</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>ESCALA</b>
	membrana limitante interna. Primer mes posoperatorio.		
ESTADIO DE DVP ECOGRÁFICO 3	Grado de separación del vítreo cortical posterior de la membrana limitante interna según ecografía ocular modo A. Primer mes posoperatorio.	Cuantitativa discreta	micras
ESTADIO DE ADHESIÓN DEL VÍTREO POSTERIOR TOMOGRÁFICO 3	Según clasificación de Johnson: Grado de adhesión del vítreo cortical posterior de la membrana limitante interna según tomografía de coherencia óptica macular. Primer mes posoperatorio.	Cualitativa nominal politómica	Grado 0=1 Grado 1=2 Grado 2=3 Grado 3=4 Grado 4=5
AGUDEZA VISUAL MEJOR CORREGIDA 4	Agudeza visual mejor corregida a 6m o su equivalente. 90 días posoperatorios.	Cuantitativa discreta	Equivalente LogMAR (Parámetros de ETDRS)
PRESENCIA DE DVP POR BIOMICROSCOPIA 4	Presencia de la separación del vítreo cortical posterior de la membrana limitante interna. 90 días posoperatorios.	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
ESTADIO DE DVP ECOGRÁFICO 4	Grado de separación del vítreo cortical posterior de la membrana limitante interna medido según ecografía ocular modo A.	Cuantitativa discreta	micras

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
ESTADIO DE ADHESIÓN DEL VÍTREO POSTERIOR TOMOGRÁFICO 4	90 días posoperatorios.  Según clasificación de Johnson: Grado de adhesión del vítreo cortical posterior a la membrana limitante interna según tomografía de coherencia óptica macular. 90 días posoperatorios.	Cualitativa nominal politómica	Grado 0=1 Grado 1=2 Grado 2=3 Grado 3=4 Grado 4=5
AGUDEZA VISUAL MEJOR CORREGIDA 5	Agudeza visual mejor corregida a 6m o su equivalente. 180 días posoperatorios.	Cuantitativa discreta	Equivalente LogMAR (Parámetros de ETDRS)
PRESENCIA DE DVP POR BIOMICROSCOPIA 5	Presencia de la separación del vítreo cortical posterior de la membrana limitante interna. 180 días posoperatorios.	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
ESTADIO DE DVP ECOGRÁFICO 5	Grado de separación del vítreo cortical posterior de la membrana limitante interna medido según ecografía ocular modo A. 180 días posoperatorios.	Cuantitativa discreta	Micras
ESTADIO DE ADHESIÓN DEL VÍTREO POSTERIOR TOMOGRÁFICO 5	Según clasificación de Johnson: Grado de adhesión del vítreo cortical posterior a la membrana limitante interna según tomografía de	Cualitativa nominal politómica	Grado 0=1 Grado 1=2 Grado 2=3 Grado 3=4 Grado 4=5

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
	coherencia óptica macular. 180 días posoperatorios.		
AGUDEZA VISUAL MEJOR CORREGIDA 6	Agudeza visual mejor corregida a 6m o su equivalente. 360 días posoperatorios.	Cuantitativa discreta	Equivalente LogMAR (Parámetros de ETDRS)
PRESENCIA DE DVP POR BIOMICROSCOPIA 6	Presencia de la separación del vítreo cortical posterior de la membrana limitante interna. 360 días posoperatorios.	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2
ESTADIO DE DVP ECOGRÁFICO 6	Grado de separación del vítreo cortical posterior de la membrana limitante interna medido según ecografía ocular modo A. 360 días posoperatorios.	Cuantitativa discreta	micras
ESTADÍO DE ADHESIÓN DEL VÍTREO POSTERIOR TOMOGRÁFICO 6	Según clasificación de Johnson: Grado de adhesión del vítreo cortical posterior a la membrana limitante interna según tomografía de coherencia óptica ocular. 360 días posoperatorios.	Cualitativa nominal politómica	Grado 0=1 Grado 1=2 Grado 2=3 Grado 3=4 Grado 4=5
PROGRESIÓN DE DVP	Número de estadios que progresó el DVP desde la evaluación prequirúrgica hasta la última evaluación	Cualitativa nominal politómica	P0=1 P1=2 P2=3 P3=4 P4=5

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
	según la tomografía de coherencia óptica.		

### 6.13. Consideraciones éticas

Según la resolución 8430 de 1993 en su artículo 11 se considera que este estudio está clasificado como:

Investigaciones con riesgo mínimo: “Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, electrocardiogramas, pruebas de agudeza auditiva, termografías, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, recolección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimientos profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 ml en dos meses excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a grupos o individuos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico y registrados en este Ministerio o su autoridad delegada, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos que se definen en el artículo 55 de esta resolución”.

Este estudio fue evaluado por el Comité de Ética de la Fundación Oftalmológica Nacional. No existen conflictos de interés para ninguno de los autores.

#### 6.14. Organigrama

Actividades	Costo unitario (Peso colombiano)	Nº de evaluaciones	Subtotal (Peso colombiano)	Observaciones
OCT	\$250.000.00	78	\$19,500.000.00	Son 78 tomografías de coherencia óptica del ojo en estudio de 13 pacientes, en 6 momentos diferentes (visita 0, 1, 3, 4,5 ,6), antes y después de la cirugía de catarata. Examen no cubierto por el POS; pero, son exámenes necesarios para la medición de las variables del estudio y del seguimiento del paciente.
Ecografía Ocular	\$153.000.00	78	\$11,934.000.00	Son 78 ecografías del ojo en estudio, de 13 pacientes, en 6 momentos diferentes (visita 0, 1, 3, 4,5 ,6), antes y después de la cirugía de catarata. Examen no cubierto por el POS; pero, son exámenes necesarios para la medición de las variables del estudio y del

				seguimiento del paciente.
Consulta clínica de retina	0.00	78	0.00	Son 350 evaluaciones clínicas, de 50 pacientes, en 7 momentos diferentes (inicial, día 1, 7, 30, 90, 180 y 360), por los investigadores principales. Consulta cubierta por el POS (Plan obligatorio de Salud de Colombia), previa autorización por su EPS (Entidad Prestadora de Salud).
Gastos administrativos y análisis de resultados	\$5,000.000.00	1	\$5,000.000.00	Asesoría metodológica y análisis estadístico realizado por epidemiólogo. Este proyecto de tesis de grado es para optar por título de Especialista en Retina y Vítreo a través e la Universidad el Rosario, requisito indispensable para terminar la formación académica. Los otros



				gastos administrativos, incluyen los materiales y equipos descritos, anteriormente.
Publicación de resultados	\$2,500.000.00	1	\$2,500.000.00	La publicación de resultados será en español y traducido en inglés para su difusión nacional e internacional.
Comité de Ética en investigación	\$1,800.000.00	1	\$1,800.000.00	Evaluación por el comité de ética en investigación, de la Fundación Oftalmológica Nacional
<b>TOTAL (PESO COLOMBIANO)</b>		<b>\$40.734.000.00</b>		

Las tareas del estudio se distribuyeron de manera equitativa entre todos los participantes del estudio.

#### 6.15. Cronograma

ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Escritura del protocolo</i>	X	X																				
<i>Presentación del Consentimiento al Comité de Ética</i>			X																			
<i>Proceso de reclutamiento</i>				X	X	X																
<i>Seguimiento</i>				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Análisis de</i>																		X	X			

<b>Resultados</b>																						
<b>Publicación de Resultados</b>																					X	X

### 6.16. Presupuesto

Actividades	Costo unitario (Peso colombiano)	Nº de evaluaciones	Subtotal (Peso colombiano)	Observaciones
OCT	\$250.000.00	78	\$19,500.000.00	Son 78 tomografías de coherencia óptica del ojo en estudio de 13 pacientes, en 6 momentos diferentes (visita 0, 1, 3, 4,5 ,6), antes y después de la cirugía de catarata. Examen no cubierto por el POS; pero, son exámenes necesarios para la medición de las variables del estudio y del seguimiento del paciente.
Ecografía Ocular	\$153.000.00	78	\$11,934.000.00	Son 78 ecografías del ojo en estudio, de 13 pacientes, en 6 momentos diferentes (visita 0, 1, 3, 4,5 ,6), antes y después de la cirugía de catarata. Examen no cubierto por el POS; pero, son exámenes necesarios para la medición de las variables del estudio y del seguimiento del paciente.

Consulta clínica de retina	0.00	78	0.00	Son 350 evaluaciones clínicas, de 50 pacientes, en 7 momentos diferentes (inicial, día 1, 7, 30, 90, 180 y 360), por los investigadores principales. Consulta cubierta por el POS (Plan obligatorio de Salud de Colombia), previa autorización por su EPS (Entidad Prestadora de Salud).
Gastos administrativos y análisis de resultados	\$5,000.000.00	1	\$5,000.000.00	Asesoría metodológica y análisis estadístico realizado por epidemiólogo. Este proyecto de tesis de grado es para optar por título de Especialista en Retina y Vítreo a través e la Universidad el Rosario, requisito indispensable para terminar la formación académica. Los otros gastos administrativos, incluyen los materiales y equipos descritos, anteriormente.
Publicación de resultados	\$2,500.000.00	1	\$2,500.000.00	La publicación de resultados será en español y traducido en inglés para su difusión nacional e

				internacional.
Comité de Ética en investigación	\$1,800.000.00	1	\$1,800.000.00	Evaluación por el comité de ética en investigación, de la Fundación Oftalmológica Nacional
<b>TOTAL (PESO COLOMBIANO)</b>		<b>\$40.734.000.00</b>		

## 7. Resultados

Estudio prospectivo de serie de casos con seguimiento a un año. De manera preliminar se describirán los resultados hasta los 90 días de seguimiento.

Se enrolaron en el estudio 16 pacientes. De estos, tres se perdieron en el seguimiento y no fueron incluidos en el análisis estadístico, resultando un porcentaje de pérdidas del 18.75%. Al final se analizaron 13 pacientes de los cuales seis eran varones (46.2%) y siete (53.8%) eran mujeres con una edad media de 59 años (rango 46 a 72).

El promedio de la AVMC en la visita 0 fue de logMAR 0.7 (rango de 0.2 a 1.2). La AVMC en la visita cuatro fue de 0.10 logMAR (rango 0.05 a 0.15).

El promedio de la PIO en la visita cero fue de 14 mmHg (rango de 11.2 a 16.8). Y en la visita cuatro fue de 12mmHg ( rango de 10.2 a 13.9).

Tabla 1. Características demográficas

<b>Características Demográficas visita 0</b>			
	<b>mujer</b>	<b>hombre</b>	<b>total</b>
No. (%)	7 (53.8%)	6 (46.2%)	13 (100%)
Edad (media)	61±15	58±12	59±13

<sup>(1)</sup> BIO: biomicroscopia

Para nuestro estudio se incluyeron pacientes según la clasificación LOCS hasta grado 4 para cataratas nucleares, corticales y subcapsulares posteriores. Las cataratas de los 13 ojos de los 13 pacientes según el sistema LOCS se dividieron así; *nuclear*: grado 0= una, grado 1=cinco, grado 2=cuatro, grado 3=tres, grado 4=cero; *cortical*: grado 0=cero, grado 1=seis, grado 2=seis, grado 3=una, grado 4=cero; y *subcapsular posterior*: grado 0=dos, grado 1=dos, grado 2 =dos, grado 3= tres, grado 4=cuatro. Ninguna catarata era lo suficiente avanzada para dificultar la toma del OCT. (ver tabla 1).

Tabla 2. Clasificación en grados de las catarata en los 13 ojos de los 13 pacientes.

	Grado de catarata Nuclear	Grado de catarata Cortical	Grado de catarata Subcapsular posterior
1	2+	1+	4+
2	4+	2+	3+
3	1+	1+	4+
4	transparente	1+	transparente
5	1+	1+	1+
6	3+	2+	4+
7	1+	2+	4+
8	2+	2+	2+
9	3+	1+	1+
10	1+	1+	3+
11	3+	3+	transaparente
12	1+	2+	3+
13	2+	2+	2+

### Biomicroscopia:

Mediante la biomicroscopia encontramos que en la visita cero y en la visita uno se obtuvo un solo paciente (7.7%) con DVP, el resto doce (92.3%) pacientes, no presentaba DVP. En la visita dos se obtuvo dos (15.3%) pacientes con DVP, y once (84.7%) pacientes sin DVP. En la visita tres se obtuvo tres (23%) pacientes con DVP y diez (76.7%) pacientes sin DVP. Mientras que en la visita cuatro habían cinco (38.4%) pacientes con DVP, y ocho (61.5%) que no presentaban DVP aún.

Entonces hubo un cambio progresivo del DVP desde la visita cero, con un solo (7.7%) paciente y en la visita cuatro con cinco (38.4%) pacientes, la tasa de progresión fue de 30.7%. Se presentó el DVP más tardíamente en los varones, a la visita tres el se manifestó biomicroscópicamente el primer paciente. (ver tabla 3).

Tabla 3. Desprendimiento del vítreo posterior por biomicroscopia en cada visita por sexo.

DVP	Visita 0	visita 1	visita 2	visita 3	visita 4
Mujer	1 (7.7%)	1 (7.7%)	2 (15.3%)	2 (15.3%)	4 (30.7%)
Hombre	0	0	0	1 (7.7%)	1 (7.7%)

Total	1 (7.7%)	1 (7.7%)	2 (15.3%)	3 (23%)	5 (38.4%)
-------	----------	----------	-----------	---------	-----------

#### Tomografía de coherencia óptica macular:

Se determinó el área de adhesión vítreo-macular en micras y se clasificó el grado de desprendimiento del vítreo posterior según los criterios de Johnson. Mientras mayor la adhesión vítreo-retiniana menor DVP y viceversa.

En la visita cero hubo cuatro (30.7%) pacientes sin DVP, seis (46.2%) pacientes con estadio uno, no hubo pacientes con estadio dos ni tres, y tres (23.1%) pacientes con estadio cuatro.

En la visita uno hubo tres (23.1%) pacientes sin DVP, siete (53.8%) pacientes con estadio uno, no hubo pacientes con estadio dos ni tres, y tres (23.1%) pacientes con estadio cuatro.

En la visita tres hubo tres (23.1%) pacientes sin DVP, siete (53.8%) pacientes con estadio uno, no hubo pacientes con estadio dos ni tres, y tres (23.1%) pacientes con estadio cuatro.

En la visita cuatro hubo tres (23.1%) pacientes sin DVP, siete (53.8%) pacientes con estadio uno, no hubo pacientes con estadio dos ni tres, y tres (23.1%) pacientes con estadio cuatro.

Se observó un aumento de la tasa de progresión del 7.7%, si comparamos la visita cero (69.3%) con la visita cuatro (76.9%). Sin embargo, desde la visita uno hasta la visita cuatro solo hubo 10 pacientes con DVP, entonces desde la visita al primer día posoperatorio se mantuvo el DVP hasta los 90 días posoperatorios. La aparición o evolución del DVP correspondía en el mismo paciente. En fin para los criterios de Johnson hubo cuatro pacientes con estadio uno y dos, y hubo tres pacientes con estadio cinco. No hubo pacientes con estadio tres ni cuatro.

De acuerdo a la medida de la adhesión vitreomacular sí se observó una disminución en micras de todos los ojos desde la visita cero hasta la visita cuatro, a excepción de un paciente que obtuvo una disminución en la visita uno en comparación con la cero, pero volvió a aumentar en la visita tres. (ver tabla 4).

Tabla 4. Adherencia vitreomacular y grado del desprendimiento del vítreo posterior según criterios de Johnson.

	<i>Ojo</i>	<i>Visita0</i>	<i>visita1</i>	<i>visita3</i>	<i>visita4</i>
--	------------	----------------	----------------	----------------	----------------

<b>Paciente</b>						
1		OI				
	Adherencia VM(Um)		0	0	0	0
	Grado DVP		1	1	1	1
2		OD				
	Adherencia VM(Um)		1030	1020	912	857
	Grado DVP		2	2	2	2
3		OI				
	Adherencia VM(Um)		0	0	0	0
	Grado DVP		1	1	1	1
4		OI				
	Adherencia VM(Um)		no valorable	905	908	864
	Grado DVP		2	2	2	2
5		OD				
	Adherencia VM(Um)		4931	3915	4829	4821
	Grado DVP		2	2	2	2
6		OD				
	Adherencia VM(Um)		0	4680	4316	4360
	Grado DVP		1	2	2	2
7		OI				
	Adherencia VM(Um)		774	713	621	560
	1 Grado DVP		2	2	2	2
8		OD				
	Adherencia VM(Um)		0	0	0	0
	Grado DVP		5	5	5	5
9		OD				
	Adherencia VM(Um)		0	0	0	0
	Grado DVP		5	5	5	5
10		OI				
	Adherencia VM(Um)		0	0	0	0
	Grado DVP		1	1	1	1
11		OD				
	Adherencia VM(Um)		0	0	0	0
	Grado DVP		5	5	5	5
12		OI				



	Adherencia VM(Um)		1902	1839	1737	1761
	Grado DVP		2	2	2	2
13		OI				
	Adherencia VM(Um)		1759	1721	1433	1053
	Grado DVP		1	1	1	1

VM: vitreomacular

### Ecografía ocular:

En total se realizaron 65 medidas en micras del DVP por ecografía para los 13 ojos de los 13 pacientes, distribuidos en 5 zonas así; nasal, temporal, superior, inferior y macular desde la visita cero hasta la visita cuatro. Los resultados fueron extremadamente variables.

En la visita cero se presentó DVP en el área nasal en doce pacientes (92.3%), en el área temporal en diez (76.9%) pacientes, en la área superior en ocho pacientes (61.5%), en el área inferior en nueve (69.2%) pacientes y en el área macular en siete (53.8%) pacientes.

En la visita tres se presentó DVP en el área nasal en once pacientes (84.6%), en el área temporal en diez (76.9%) pacientes, en la área superior en nueve pacientes (69.2%), en el área inferior en diez (76.9%) pacientes y en el área macular en ocho (61.5%) pacientes.

En la visita cuatro se presentó DVP en el área nasal en diez pacientes (76.9%), en el área temporal en diez (76.9%) pacientes, en la área superior en ocho pacientes (61.5%), en la zona inferior en diez (76.9%) pacientes y en el área macular en diez (76.9%) pacientes.

En cuanto a la visita cero y la visita cuatro podemos decir que en el área nasal doce (92.3%) pacientes tenían DVP en la visita 0 comparado con diez (76.9%) pacientes en la visita cuatro. En el área temporal tenían DVP once (84.6%) pacientes comparado con diez (76.9%) pacientes en la visita cuatro. En el área superior ocho (61.5%) pacientes tenían DVP comparado con ocho (61.5%) pacientes en la visita cuatro. En el área inferior nueve (69.2%) pacientes tenían DVP en la visita cero comparado con diez (76.9%) pacientes en la visita cuatro. En el área macular siete (53.8%) pacientes tenían DVP en la visita cero comparado con diez (76.9%) pacientes en la visita cuatro.

Sin embargo es importante mencionar que los resultados eran muy variables, en ocasiones un paciente con DVP en visitas previas, dejaba de tenerlo en las visitas siguientes. Por lo tanto, el paciente que presentaba DVP en una visita previa quizás en las visitas consecutivas no lo presentaba y viceversa. Por lo tanto, los resultados no fueron confiables por ecografía.

Tabla 5. Valores en micras de los 13 ojos de los 13 pacientes en las respectivas visitas, por zonas.

<b>NASAL</b>													
<b>pacientes</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
visita 0	5.77	2.62	0	1.05	5.93	1.59	1.95	2.11	9.62	0.76	0.76	3.1	4.5
visita 3	7.68	2.62	4.55	0	5.49	0	9.53	6.67	11.97	4.67	3.66	4.9	4.5
visita 4	3.91	2.62	0	0	6.33	0	8.24	2.21	7.13	4.96	3.61	4.7	3.5

<b>TEMPORAL</b>													
<b>pacientes</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
visita 0	4.41	2.62	0	1.34	0	0	9.29	2.99	6.31	8.1	0.56	2.4	1.7
visita 3	9.81	0	0	0	6.1	2.57	9.3	2.62	8.1	4.67	1.68	2.9	3.3
visita 4	6.78	0	0	1.43	3.68	3.24	7.87	0	9.96	4.96	1.72	3.8	4.3

<b>SUPERIOR</b>													
<b>pacientes</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
visita 0	1.28	0	0	0.76	0	7.88	2.79	0	9.4	1.13	5.29	0	1.6
visita 3	4.93	0	0	0.83	0	2.79	1.23	7.6	10.68	1.13	3.66	0	3.2
visita 4	3.79	0	0	0.83	0	0	7.6	3.4	7.89	2.34	3.38	0	3.5

<b>INFERIOR</b>													
<b>pacientes</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
visita 0	8.64	0	0	1.33	1.38	0	6.68	2.23	0	1.63	10.93	3.3	1.4
visita 3	8.72	0	0	1.38	5.49	0	6.83	2.11	7.23	1.14	1.33	4.9	0.6
visita 4	6.58	0	0	1.9	6.33	0	9.52	2.61	4.65	3.29	1.43	6.8	4.8

<b>MACULAR</b>													
<b>pacientes</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
visita 0	0.56	1.67	0	0	4.62	0	0.54	0	0	0	7.48	0.29	4.3
visita 3	4.32	1.9	0	0	1.02	0	0.59	0	8.61	0	9.84	3.9	1.6
visita 4	4.35	3.22	0	0.61	1.02	0	0.64	0	7.92	0.49	3.88	5.1	2.1

Los colores describen si los valores del DVP medidos en micras por ecografía por paciente y por visita así: (morado) aumentó, (rosado) se mantuvo, (verde oscuro) disminuyó, (verde claro) no específico.

El DVP por biomicroscopia cambió desde un 7.7% en la visita cero a un 38.4% en la visita cuatro. Con una progresión de 30.7%.

La tasa de DVP por OCT cambio desde un 69.3% en la visita cero a un 76.9% en la visita cuatro. Con una tasa de progresión de 7.6%.

El DVP por ecografía en el área nasal cambió de 92.3% a 76.9%, en la visita cero y en la visita cuatro, respectivamente. En el área temporal cambió de un 84.6% a un 76.9%. En el área superior se mantuvo, en la visita cero y en la visita cuatro en un 61.5%. En el área inferior hubo un cambio de 69.2% a 76.9%. Y por último, en el área macular presentó un cambio de 53.8% a un 76.9%.

Mediante la biomicroscopia y el OCT se observó una progresión del DVP, siendo mayor la progresión por biomicroscopia. En los datos ecográficos hubo alta variabilidad, en el área nasal, temporal y superior hubo disminución o no cambio en cuanto a progresión del DVP. En el área inferior y macular si hubo progresión del DVP.

Hubo cinco pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial y un paciente con diabetes mellitus, ambos bajo su respectivo tratamiento. Un paciente en la visita uno presentó edema corneal marcado que impedía realizar el OCT, por lo tanto, se decidió realizar cuando mejorara la opacidad de medios, y se logró realizar en la visita dos. No se presentó ninguna complicación intraoperatoria. Hubo un paciente que al mes posoperatorio desarrollo una uveítis anterior, a quien se remitió a su cirujano para su respectivo tratamiento.

Ningún paciente presentó sintomatología de fotopsias o miodesopsias en el preoperatorio o posoperatorio, por consiguiente, ningún paciente desarrollo rupturas retinianas o desprendimiento de retina durante el posoperatorio y la progresión del DVP.

## 8. Discusión

El DVP es el evento más importante que se lleva a cabo en el gel vítreo humano. Se define como un proceso progresivo, mayormente relacionado con la edad, afectando mayormente al adulto mayor, donde se presenta la separación del vítreo cortical posterior de la superficie interna de la retina. Hay ciertas poblaciones que tienen mayor predisposición para desarrollarlos entre estos los pacientes miopes, aquellos con antecedente de trauma, entre otros. Su importancia radica en que es causal de rupturas retinianas y que a su vez, pueden comprometer la visión significativamente desencadenando un desprendimiento de retina regmatógeno (6)(24).

Carreno y asociados documentaron en su estudio que la biomicroscopia sobreestimaba la tasa de DVP completos, al contrario en nuestro estudio encontramos un subestimación de la tasa de DVP si lo comparábamos con el OCT (24).

Carrero y asociados, mostró que el DVP determinado por el OCT iniciaba alrededor de la década de los cuarenta años. En nuestro estudio desde la visita 0, ya nuestros pacientes presentaban algún grado de DVP determinado por ecografía, mientras que por OCT la prevalencia se daba en la década de los sesenta.

Ivastinovic encontró por OCT una disminución en la prevalencia del estadio de DVP y un aumento hacia los estadios más avanzados a lo largo de los tres meses de seguimiento para los pacientes expuestos a cirugía de catarata (4). Para nosotros sólo hubo un paciente que progreso del grado de DVP en el mismo tiempo de seguimiento, probablemente por algún grado de complejidad dentro de la cirugía. Sin embargo, se notó por las mediciones en micras del DVP que evidentemente había un aumento del desprendimiento, pero que quizás no era tan significativo para cambiar el estadio según Johnson.

Mirshahi utilizó para diagnosticar el DVP únicamente la ecografía ocular, y recomendó realizar esto en conjunto con el OCT. Básicamente porque algunos casos de DVP plano pueden pasar desapercibidos en la ecografía (3). Por eso nuestro estudio amplió la gama de herramientas diagnósticas, donde pudimos observar que la ecografía es muy variable para

medir en micras el DVP, mientras que el OCT parece una técnica más eficaz, porque tiene la capacidad de realizar las tomas en el mismo sitio con varios cortes. Suponemos que la alta variabilidad de la ecografía puede relacionarse con las características de sustancia móvil que caracteriza al vítreo, donde a pesar de tomar el examen de la misma manera, con el mismo operador, no se logran resultados concordantes.

Se obtuvo una progresión del DVP luego de la exposición a la cirugía de catarata, utilizando como armas diagnósticas los resultados por biomicroscopia y por tomografía de coherencia óptica macular, al igual que lo concluyeron Hikichi e Ivastinovic en sus estudios en el 2012 (21) (4).

Hubo DVP sintomático en 5.7% en el estudio de Ivastinovic en el nuestro no hubo ningún paciente con síntomas durante el seguimiento. Las complicaciones asociadas al DVP fueron raras en el estudio de Ivastinovic al igual que en nuestro estudio (4).

## 9. Conclusión

Básicamente la cirugía de catarata es el procedimiento que se realiza con mayor frecuencia en la práctica oftalmológica, por lo tanto, es importante la prevalencia de las patologías que se pueden desencadenar secundarias a este procedimiento.

Nuestros resultados preliminares mostraron que claramente la cirugía de catarata es un factor predisponente para acelerar el proceso de DVP. De igual manera, nuestros criterios de exclusión nos ayudaron a tener una muestra más homogénea con la intención de localizar a la cirugía de catarata, como segundo factor desencadenante del DVP, luego de la edad.

Hubo una progresión del DVP ayudado por las herramientas diagnósticas de la biomicroscopia y el OCT, la ecografía no la consideramos una herramienta eficaz para el diagnóstico del DVP.

Encontramos que el OCT tiene un amplio horizonte en la comprensión básica e interpretación de las enfermedades de la interfase vítreo retiniana. De acuerdo al conocimiento actual, cambios tempranos en la interfase vítreo retiniana pueden pasar desapercibidos sin el uso del OCT, y esto lo comprobamos en nuestro estudio, ya que la presentación y la progresión del DVP se presentó más tempranamente y con valores mayores mediante esta técnica de imagen. De manera dinámica el OCT nos permitió conocer los cambios de la interfase vítreo retiniana en el campo del DVP.

En nuestro estudio no encontramos complicaciones del procedimiento quirúrgico, no hubo rupturas retinianas, membranas epirretinianas, ni siquiera en los pacientes con DVP incompletos.

## **10. Recomendaciones**

Se recomienda indagar con más detalle el terreno de la interfase vítreo retiniana. Contamos con la herramienta de la tomografía de coherencia óptica macular para realizar un estudio más detallado y casi en tiempo real de esta zona y de las estructuras cercanas a ella. Este instrumento de imagen nos ayuda al diagnóstico temprano, mejor seguimiento, y mejor información para la toma de una decisión quirúrgica de nuestros pacientes.

Destacar que el estudio con este instrumento imagenológico se debe hacer de manera dinámica, particularidad con la que contamos por la adquisición y el avance de nuevos softwares que nos permiten obtener mejores imágenes, por lo tanto, es un método imagenológico que nos ha brindado basta información, para así conocer con mayor detalle las ciertas patologías.

Por último, la muestra de nuestro estudio fue muy pequeña, se recomienda en un futuro realizar un estudio donde se puede lograr determinar factores de riesgos y factores pronósticos para los pacientes expuestos a cirugía de catarata en el terreno de aparición o curso del desprendimiento del vítreo posterior.



## **11. Limitaciones del estudio**

Desafortunadamente los cuatro centros PACORES propuestos para el estudio inicial multicéntrico, no comenzaron con el reclutamiento por recursos financieros insuficientes para este tipo de estudios.

El proceso de tamizaje se vio limitado debido a los criterios de exclusión estrictos: la realización de cirugía de catarata como único procedimiento es un evento poco frecuente en nuestra institución por ser un centro de referencia nacional que maneja supraespecialidades y casos complejos.

La muestra que se ha obtenido a la fecha permite realizar descripciones de los hallazgos y no podemos aún hacer asociaciones o inferencias del DVP con las variables propuestas.

## 12. Referencias bibliográficas

1. Congdon N, O'Colmain B, Klaver CCW et al. Causes and prevalence of visual impairment among adults in the United States. *Arch Ophthalmol*. 2004 Apr;122(4):477–85.
2. Collins N, Lum FC, Garratt S. Cataract in the Adult Eye. *Am Acad Ophthalmol*. 2011 Sep; 4-33
3. Mirshahi A, Hoehn F, Lorenz K, et al. Incidence of posterior vitreous detachment after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg. ASCRS and ESCRS*; 2009 Jun; 35(6):987–91.
4. Ivastinovic D, Schwab C, Borkenstein A, et al. Evolution of early changes at the vitreoretinal interface after cataract surgery determined by optical coherence tomography and ultrasonography. *Am J Ophthalmol*. Elsevier Inc.; 2012 Apr;153(4):705–9.
5. Ripandelli G, Coppé AM, Parisi V, et al. Posterior vitreous detachment and retinal detachment after cataract surgery. *Ophthalmology*. 2007 Apr ;114(4):692–7.
6. Benson WE, Blodi BA, Boldt HC, et al. Posterior Vitreous Detachment, Retinal Breaks, and Lattice Degeneration. *Am Acad Ophthalmol*. 2013 Jul; 4-14.
7. Lorenzo G. Desprendimiento de vítreo posterior y de retina. 2010;118–21.
8. Barak Y, Ihnen M a, Schaal S. Spectral domain optical coherence tomography in the diagnosis and management of vitreoretinal interface pathologies. *J Ophthalmol*. 2012 Jan;2012:876472.
9. Chang JS, Smiddy WE. Cost evaluation of surgical and pharmaceutical options in treatment for vitreomacular adhesions and macular holes. *Ophthalmology*. Elsevier Inc; 2014 Sep;121(9):1720–6.
10. Odrobina D, Michalewska Z, Michalewski J, et al. Long-term evaluation of vitreomacular traction disorder in spectral-domain optical coherence tomography. *Retina*. 2011;31(2):324–31.
11. Uchino E, Uemura a, Ohba N. Initial stages of posterior vitreous detachment in healthy eyes of older persons evaluated by optical coherence tomography. *Arch*

Ophthalmol. 2001 Oct;119(10):1475–9.

12. Johnson MW. Perifoveal vitreous detachment and its macular complications. Trans Am Ophthalmol Soc. 2005 Jan;103:537–67.
13. Johnson MW. Posterior vitreous detachment: evolution and complications of its early stages. Am J Ophthalmol. Elsevier Inc.; 2010 Mar;149(3):371–82.e1.
14. Foos RY, Wheeler NC. Vitreoretinal juncture. Synchysis senilis and posterior vitreous detachment. Ophthalmology. 1982 Dec;89(12):1502–12.
15. Coffee RE, Westfall AC, Davis GH, Mieler WF, Holz ER. Symptomatic posterior vitreous detachment and the incidence of delayed retinal breaks: case series and meta-analysis. Am J Ophthalmol. 2007 Sep;144(3):409–13.
16. Hilford D, Hilford M, Mathew a, Polkinghorne PJ. Posterior vitreous detachment following cataract surgery. Eye (Lond). Nature Publishing Group; 2009 Jun;23(6):1388–92.
17. Johnson MW. Evolution and Role in Macular Disease. RETINA. 2012;32(8):174–8.
18. Duker JS, Kaiser PK, Binder S, et al. The International Vitreomacular Traction Study Group classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole. Ophthalmology. American Academy of Ophthalmology; 2013 Dec;120(12):2611–9.
19. Sebag J. Anomalous posterior vitreous detachment: a unifying concept in vitreo-retinal disease. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2004 Aug;42(8):690–8.
20. Bottós JM, Elizalde J, Rodrigues EB, et al. Current concepts in vitreomacular traction syndrome. Curr Opin Ophthalmol. 2012 May;23(3):195–201.
21. Hikichi T. Time course of development of posterior vitreous detachments after phacoemulsification surgery. Ophthalmology. Elsevier Inc.; 2012 Oct;119(10):2102–7.
22. Kakehashi A. Atlas of Vitreous Biomicroscopy. Boston: Butterworth Heinemann; 1999:25–45.

23. Chylack LT, Wolfe JK, Singer DM, Leske MC, Bullimore MA, Ian L. Opacities Classification. *Am Acad Ophthalmol.* 2004; 123-134.
24. Carrero JL. Incomplete posterior vitreous detachment: prevalence and clinical relevance. *Am J Ophthalmol.* Elsevier Inc.; 2012 Mar;153(3):497–503.
25. Lois N, Wong D. Pseudophakic retinal detachment. *Surv Ophthalmol.* 2003 Sep;48(5):467–87.

## **12. Anexos**

Anexo 1- Tablas de recopilación de datos

Anexo 2- Definiciones

1. Examen oftalmológico completo: consiste en la medición de la agudeza visual con cartilla de Snellen, descripción biomicroscópica de los hallazgos del segmento anterior, medición de la presión intraocular, examen del fondo de ojo bajo dilatación con biomicroscopia con lente de 78/90D y oftalmoscopia indirecta con lente de 20D.
2. Presencia de patología del segmento anterior: consiste en la presencia de opacidad corneal, presencia de Tyndall o flare en cámara anterior, opacidad de cápsula posterior, sinequias anteriores y posteriores y catarata.
3. Presencia de patología del segmento posterior: consiste en la presencia de Tyndall vítreo, hemorragia vítrea, maculopatía, edema macular cistoide.

Anexo 3- Consentimiento informado

Anexo 4- Acta de compromiso para culminación del protocolo

Anexo 5- Consideraciones éticas

Anexo 6- Carta firmada por el comité de ética en investigación de la Fundación Oftalmológica Nacional y el Dr. José Moreno del departamento de epidemiología de la Universidad de Nuestra Señora del Rosario.